

5'87 ISSN 0208-4570

0 606 66

# ZROB SAM

SIGMA

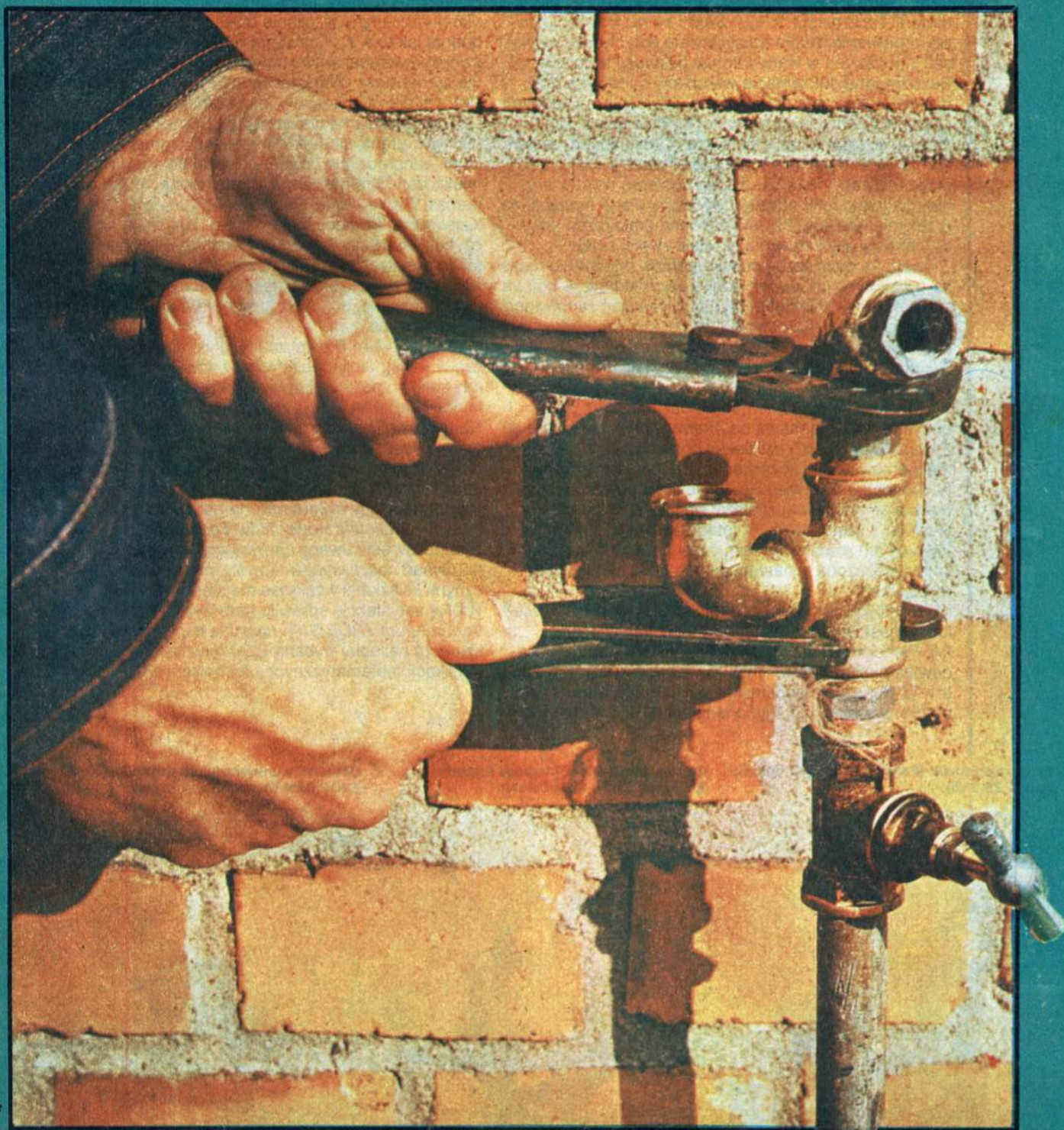
0000

Dwumiesięcznik



Cena 100 zł

00000





# Majsterkuj razem z nami

Po ukazaniu się artykułów „Combi — zestaw otwarty” (ZS 3 i 4/87) otrzymaliśmy kilkadziesiąt ankiet, często z dołączonymi listami (najobszerniejszy nadesłał p. Aleksander Szczepaniak z Łodzi). Za całą tę korespondencję dziękujemy. Opinie majsterkowiczów o narzędziach i innych wyrobach przydatnych w domowym warsztacie zbieramy od dawna; będziemy je zbierać nadal i wykorzystywać w naszej pracy dziennikarskiej. Wspomniane publikacje miały zarówno dostarczyć Czytelnikom nieco wiadomości, jak i zachęcić do wypowiedzi użytkowników rzemieślniczych nasadek do dwubiegowej wiertarki licencyjnej Celmy. Obecnie przygotowujemy zestawy uwag dla poszczególnych producentów. Podsumowanie redakcyjnej sondy zamieścimy w ZS 1/88.

Dzisiaj chciałbym przekazać garść informacji na temat tomu **X** *Vademecum* **ZRÓB SAM** i po raz kolejny wyrazić ubolewanie, że nie mogliśmy się dotychczas wywiązać z podanych w warunkach subskrypcji terminów. Bez względu na dotrzymanie warunków cenowych oraz przekazywane nam dobre opinie o dwóch już wydanych i rozpowszechnionych tomach (**Y** i **Z**) w niewielkim stopniu łagodzą zniecierpliwienie oczekujących. Jestem jednak przekonany, że wówczas gdy tom **X** przebrnie przez realizacyjne rąfy i zacznie docierać do subskrybentów (wg oceny naszego wydawcy ma to nastąpić na przełomie lat 1988/89) wielostronna praktyczna przydatność książki przywróci jej wielu zwolenników.

Z uwagi na dużą liczbę subskrybentów odbieranie tomu **X** — podobnie jak dwóch poprzednich tomów — potrwa kilka miesięcy. Później będą mogły wykupić zamówione egzemplarze w wytypowanych księgarniach (wykaz w HT 9/85) osoby i instytucje, które przesyłały do Zakładu Kolportażu SIGMY blankiety wycięte z numeru 9/84 *Horyzontów Techniki*.

W „męskim” tomie *Vademecum* obejmującym część encyklopedyczną (hasła od *Akumulatory elektryczne* do *Żywyce*) oraz sześć rozdziałów poradnika (I. Warsztat majsterkowicza, II. Mieszkanie, III. Dom jednorodzinny, IV. Gospodarstwo wiejskie, V. Obsługa pojazdów, VI. Turystyka-wypoczynek) znalazły się prace 30 autorów tekstów, 7 ilustratorów, 11 fotografików. W ramach wymienionych rozdziałów treść części poradnikowej została pomieszczona w następujących podstawowych podrozdziałach:

I.1. Domowy warsztat mechaniczny, I.2. Obrabiarki wieloczynnościowe, I.3. Wybrane prace warsztatowe, I.4. Pięćdziesiąt praktycznych porad, I.5. Domowa pracownia elektroniczna;

II.1. Wykończenie podstawowe, II.2. Prace remontowe i modernizacyjne, II.3. Wykonanie mebli, II.4. Konserwa-

cja i naprawa instalacji, II.5. Wykonanie urządzeń elektronicznych;

III.1. Ocena udziału inwestora, III.2. Formalności prawne, III.3. Pomoc fachowców, III.4. Zagospodarowanie działki budowlanej, III.5. Budowa domu, III.6. Prace remontowe, III.7. Instalacje w budynku mieszkalnym, III.8. Architektura ogrodowa;

IV.1. Majsterkowanie w zagrodzie, IV.2. Zabudowa działki siedliskowej, IV.3. Instalacje techniczne w zagrodzie, IV.4. Urządzenia gospodarcze; V.1. Rower turystyczny, V.2. Pojazdy silnikowe, V.3. Wyposażenie dodatkowe;

VI.1. Wyprawy biwakowe, VI.2. Zbieranie i obróbka minerałów, VI.3. Wędkarstwo, VI.4. Żeglarsstwo i szkatnictwo. Bogato ilustrowany tom **X**, poza kilkuset rysunkami rozmieszczonymi w tekście bieżącym, będzie — podobnie jak tom **Y** — zawierał wydzielone tablice z ilustracjami wielobarwnymi dotyczącymi tematów: Warsztat majsterkowicza (Warsztat skupiony, Warsztat-pojemnik, Gatunki drewna, Zestaw Ema-Combi, Zestaw Combi-Block, Obrabiarka uniwersalna), Domek na działce (Domek-altana, Domek z inspektem, Domek-namiet), Dom jednorodzinny (Wybór projektu domu, Układ pomieszczeń, Strefa dzienna, Strefa nocna, Strefa gospodarcza, Forma domu, Detal architektoniczny, Schody, Konwencja, Bogato lub skromnie), Turystyka-wypoczynek (Ryby słodkowodne, Kamienie szlachetne). Blok tablic architektonicznych (Domek na działce i Dom jednorodzinny) przygotował zespół autorski ze znakomitego czasopisma *Mój Dom*, którego redakcja mieści się we Wrocławiu.

Po części poradnikowej znajdują się dodatki, m.in. dotyczący konstrukcji meblarskich, w którym omówione zostały kolejno: półki, regały, szafy, szafki, łóżka i stoły. Na końcu książki — indeks rzeczowy.

Na tę i taką książkę czekamy. Niełatwo ją zrobić, niełatwo ją wydać, niełatwo na nią spokojnie czekać. W końcu cierpliwość będzie wynagrodzona, a kredyt zaufania do inicjatorów wydania *Vademecum* zyska z pewnością na wartości, gdy ćwierć miliona odbiorców oceni kolejny tom z *Biblioteki Horyzontów Techniki* i *Zrób sam*, gdy zechce zwrócić uwagę zarówno na treść, jak i formę, porównać nasze wydawnictwo z innymi wielotematycznymi książkami z zakresu majsterkowania.

Wielką satysfakcję sprawiło nam wyróżnienie tomu **Y** *Vademecum* **ZRÓB SAM** nagrodą ministra kultury i sztuki za najlepiej wydaną książkę w roku 1986 w dziale publikacji matematycznych i technicznych.

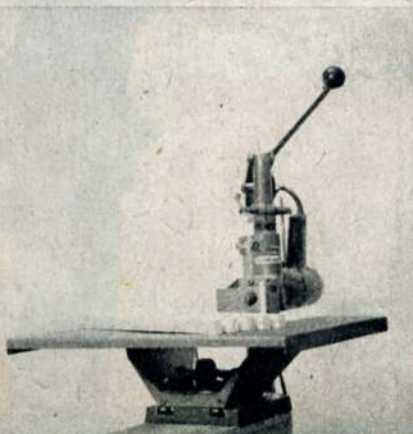
**Redaktor**

Warsztat-pojemnik (Patent ZRÓB SAM anonsowany w ZS 3/85)



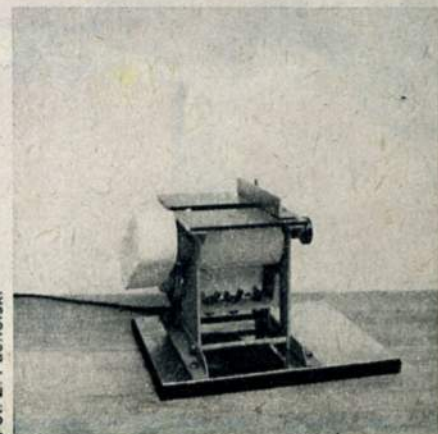
Fot. A. Kępczyk

Zestaw Combi-Block (nagroda specjalna w Konkursie ZRÓB SAM Combi)



Fot. Z. Pacholski

Obrabiarka uniwersalna (II nagroda w Konkursie ZRÓB SAM Combi)



Fot. A. Kępczyk



## Majsterkuj razem z nami . . . . . 2

### Obsługa i naprawa

Robot 720 . . . . .	4
Wymiana łożysk bębna pralki . . . . .	7
Regeneracja taśmy do drukarki . . . . .	47

### Budowa domu

Montaż instalacji wodociągowej . . . . .	8
Balustrady . . . . .	29
Stropodachy . . . . .	30
Balkon na belkach stalowych . . . . .	30
Schody żelbetowe . . . . .	34
Mocowanie ościeżnic stalowych . . . . .	35

### Mieszkanie

Gniazdo na kostce . . . . .	11
Samoczynny wyłącznik oświetlenia . . . . .	11
Akwarium . . . . .	12
Mebel do pokoju rodziców . . . . .	15
Duże wnętrza w małym mieszkaniu . . . . .	16
Mebel wielofunkcyjny . . . . .	32

### Elektronika

Próbnik 220 V . . . . .	11
Przestrojenie głowicy UKF . . . . .	45
Światłówka jeszcze inaczej . . . . .	45
Joystick . . . . .	46
Końcówka pomiarowa . . . . .	59

### Warsztat

Przyrząd do zginania blachy . . . . .	11
Cięcie styropianu . . . . .	23
Gładzice . . . . .	24
Lutowanie . . . . .	26
Regulator mocy lutownicy . . . . .	50

### Załatw sam

Zezwolenie PIR . . . . .	18
--------------------------	----

### Wokół domu

Schody ogrodowe . . . . .	20
---------------------------	----

### Książki

. . . . .	31
-----------	----

### Turystyka, wypoczynek

Smarowanie nart . . . . .	36
---------------------------	----

### Giełda ZRÓB SAM

. . . . .	37
-----------	----

### Chemia praktyczna

Obrazy fotograficzne na metalach . . . . .	38
Metalizowanie tworzyw sztucznych . . . . .	40

### Katalog amatora — Elektronika

Tranzystory krzemowe NPN impulsowe dużej mocy produkcji NRD. . . . .	44
---	----

### Fototechnika

Ulepszony światłomierz ciemniowy . . . . .	48
Elektroniczna maskownica . . . . .	48
Kamera „do góry nogami” . . . . .	50

### Na działce

Znacznik ogrodniczy . . . . .	11
Róże . . . . .	51
Szklarnia . . . . .	60

### Rynek majsterkowicza

Czym malować? . . . . .	54
-------------------------	----

### Pojazdy

Pompka do paliwa — niebezpieczna . . . . .	57
--	----

### W gospodarstwie

Kojec dla cieląt . . . . .	58
Zmiana kierunku pracy silnika . . . . .	59

### ZRÓB SAM radzi

. . . . .	62
-----------	----

### Zrób ładnie

. . . . .	64
-----------	----



Opisy urządzeń i usprawnień zamieszczane w ZRÓB SAM mogą być wykorzystywane wyłącznie na potrzeby domowego majsterkowania. Wykorzystywanie opisów do innych celów, w tym do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.



Przedruk publikacji (całości lub fragmentów) z dotychczas wydanych numerów ZRÓB SAM (od stycznia 1980 r.) jest dozwolony po uprzednim uzyskaniu zgody redakcji.

## W następnym numerze

**Turystyka, wypoczynek** surf 373, wybór sprzętu narciarskiego

**Załatw sam** rejestracja sprzętu pływającego

**Obsługa i naprawa** młynki 620/630 i 650, spluczka, model elektrowozu E44

**Mieszkanie** szafka narożnikowa z lustrem

**Budowa domu** instalacje kanalizacyjne

**W gospodarstwie** obora ze żłobem ruchomym

**Warsztat** kombajn obróbkowy do drewna i metali, obcinak krążkowy do rur

**Katalog amatora** tranzystory krzemowe prod. Tesli

**Fototechnika** konfekcjonowanie błon, fotografowanie małej przyrody, statyw filmowy

**Pojazdy** światła kierunkowskazów i awaryjne

**Kolekcjonerstwo** introligatorski świat baśni

Fot. Ferdynand



Gwiazdki	Wykonanie	Narzędzia
★	bardzo łatwe	podstawowe ręczne
★★	łatwe	ręczne rzemieślnicze
★★★	średnio trudne	ręczne i elektronarzędzia
★★★★	trudne	specjalistyczne i elektronarzędzia
★★★★★	bardzo trudne	specjalistyczne i maszyny

**Redaguje zespół Horyzontów Techniki.** Redaktor naczelny — Tadeusz Rathman, z-ca red. nac. — Piotr Czarnowski, sekretarz redakcji — Mieczysław Knypl.

Redaktorzy działów: Aleksander Dąbrowski, Jacek Godera, Jerzy Korycki, Andrzej Kusyk, Wojciech Rieger, Jan Grzegorz Szewczyk, Jerzy Szperkowicz, Jędrzej Teperek, Włodzimierz Wielomski.

Redakcja graficzna: Tomasz Kuczborski, Elżbieta Slenk, Paweł T. Giebartowski.

Prace wydawnicze — Anna Cieślak.

Sekretariat — Anna Graczyk.

**Adres redakcji:** ul. Świętokrzyska 14a, 00-950

Warszawa, skrytka 1004.

**Telefony:** sekretariat 27-26-08, 27-47-37;

redaktor naczelny 27-26-08; z-ca red. nac. 27-47-37; sekretarz redakcji 26-41-60.

**Wydawca:** Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA, Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej.

Prenumerata półroczna — 300 zł, roczna — 600 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” oraz urzędy pocztowe.

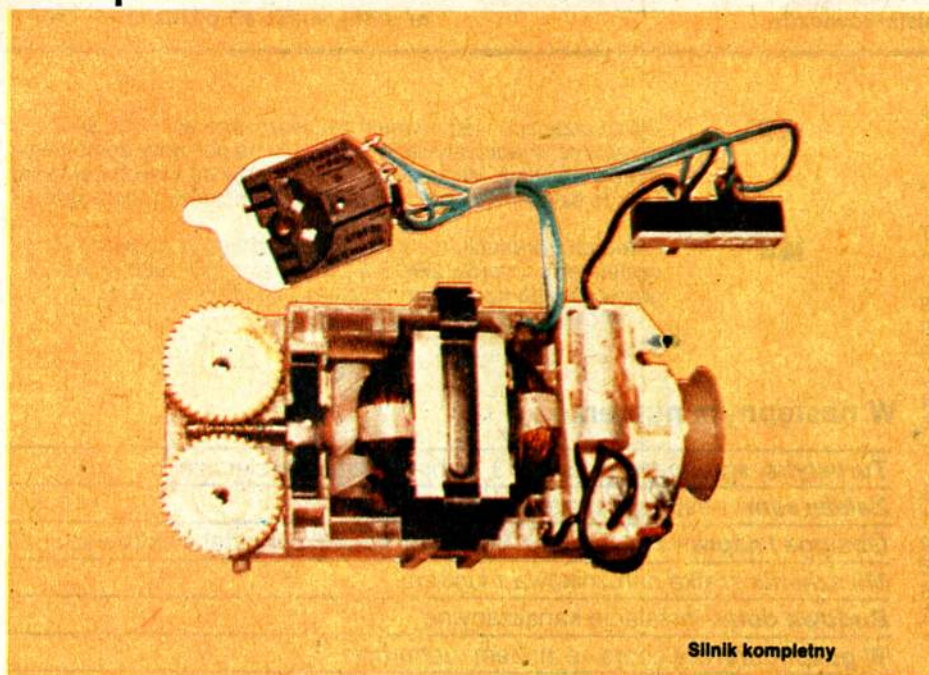
**Przyjmujemy również artykuły nie zamówione.** Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji tekstów.

**INDEKS** 38396. Nakład 280 000 egz.

**Druk.** — WZGraf. w Warszawie.

Zam. 9102. K-66



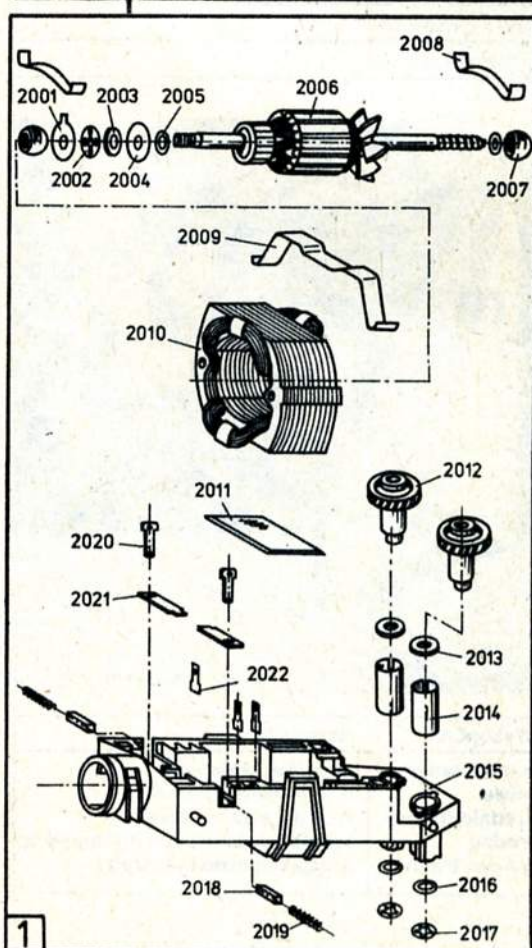


Silnik kompletny

## Działanie

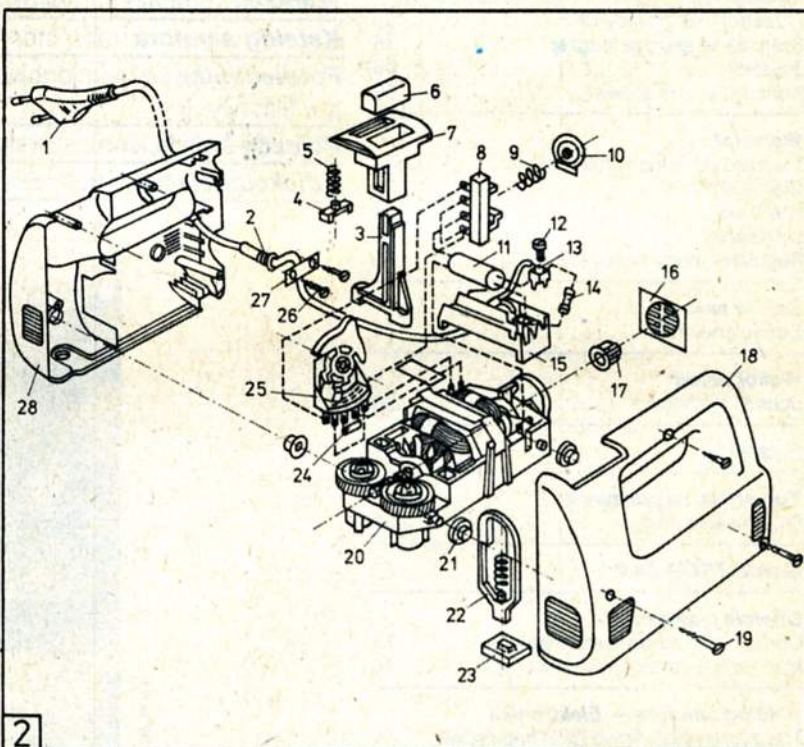
Robot ma dwa wyjścia umożliwiające napędzanie przystawek. Wyjście pierwsze (bezpośrednie) służy do napędu młynka do kawy i miksera nasadkowego. Moment obrotowy jest przenoszony na przystawkę bezpośrednio z wału silnika poprzez sprzęgło 17 (rys. 2). Sprzęgło jest nakręcone na wał silnika po stronie komutatora. Jest to inne rozwiązanie, niż przyjęte w robocie 71 M. Tam sprzęgło było umieszczone na wale od strony przekładni ślimakowej, w odległości ok. 4 cm od miejsca ułożyskowania. Zmniejszenie tej odległości pozwoliło na obniżenie poziomu drgań i w efekcie przedłużona została trwałość zespołu. Mikser (rys. 4), podobnie jak i młynek (rys. 5), dołącza się do robota po odsunięciu zasłony 16 (rys. 2). Po włożeniu końcówki przystawki w bagietowy zacisk przenoszący moment napędowy bezpośrednio z silnika, powinno być słyszalne zatrzaśnięcie świadczące o prawidłowym sprzęgnięciu się nasadki z robotem. Odlączenie przystawek następuje po wciśnięciu klawisza 23 umieszczonego

## Robot 720



Rys. 1. Budowa silnika kompletnego

Robot typu 720, wytwarzany przez Zakłady Sprzętu Domowego i Turystycznego „Predom-Prespol” w Niewiadowie, pomimo zewnętrznego podobieństwa do robota 71 M (ZS 4/87) konstrukcyjnie znacznie różni się od niego. Robot 720 składa się z zespołu napędowego (silnik wraz z osprzętem) oraz przystawek: młynka udarowego do kawy o pojemności 30 g, miksera nasadkowego (ro-



Rys. 2. Budowa robota 720

boty serii 53 były wyposażone w miksery kielichowe), dwóch ubijaków, przecieraka i dwóch mieszaków (lewoskrętnego i prawoskrętnego). Robot wraz z przystawkami umożliwia wykonywanie wielu prac kuchennych, począwszy od mielenia kawy i miksowania płynów, na ubijaniu piany, wyrabianiu ciast, majonezów, past, przecieraniu owoców i jarzyn skończywszy.

Zespół napędowy, w którym wykorzystano komutatorowy silnik typu NS-1 zapewnia pracę z trzema prędkościami obrotowymi: 6500, 9500 i

12 000 obr./min, pobierając odpowiednio moc 100, 130 i 160 W. Maksymalny czas pracy ciągłej nie powinien przekraczać: przy korzystaniu z młynka — 1 min (dopuszcza się trzy kolejne mielenia po sobie), przy korzystaniu z miksera — 5 min, przy korzystaniu z pozostałych elementów wyposażenia — 20 min. Robot z wyposażeniem ma masę 1,4 kg (w tym zespół napędowy 0,95 kg).

go od strony podstawy zespołu napędowego. Po odlączeniu przystawki należy gniazdo w korpusie robota zamknąć zasłoną 16.

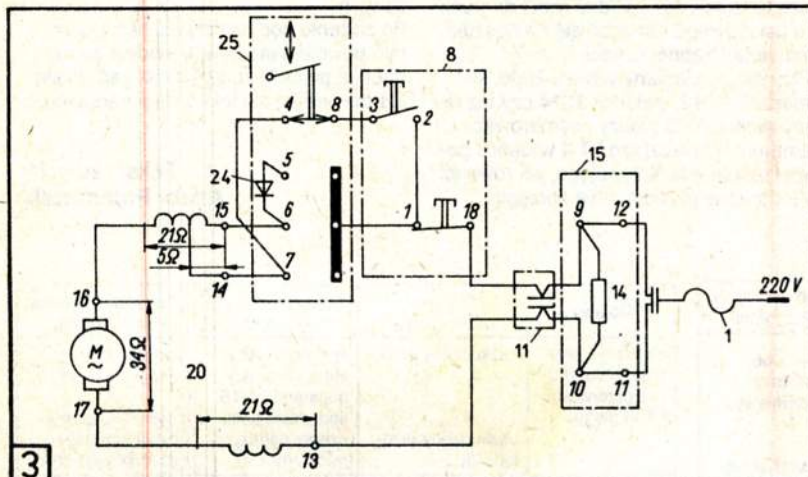
Aby uruchomić młynek, należy ustawić dźwignię przełącznika obrotów 25 (rys. 2 i 3) w pozycji zerowej (na rys. 3 zwarte styki 4-8) i nacisnąć przycisk 10. Przycisk ten działa na ruchomy styk łącznika 8 (rys. 3) i powoduje połączenie między punktami 3-2 (zamknięcie obwodu). Dla zapewnienia bezpieczeństwa uruchomienie młynka jest możliwe jedynie przy założonej pokrywce młynka — jest to realizowane w taki sposób, że pokrywka działa na dźwignię przystawki młynka, a ta z kolei na styki 1-18 łącznika 8. Mikser nasadkowy jest uruchamiany konwencjonalnie, przez ustawienie dźwigni przełącznika 25 w pozycji odpowiadającej coraz to wyższemu biegowi. Zmiana prędkości obrotowej silnika w robotach kuchennych bywa najczęściej osiągana przez przełączenie odczepów uzwojenia stojana silnika napędowego.



W wypadku robota 71 M zastosowano stojan silnika z dwoma odczepami regulacyjnymi. Natomiast konstruktorzy robota 720 zastosowali uzwojenie z jednym tylko odczepem, ale wprowadzili diodę prostowniczą 24, lutowaną bezpośrednio do wyprowadzeń przetłacznika 25. Dioda (na I biegu załączana szeregowo z silnikiem) przepuszcza tylko dodatnie półokresy sinusoïdy napięcia przemiennej sieci zasilającej, co powoduje obniżenie prędkości obrotowej.

Mieszaki, ubijaki oraz przecierak wkłada się w otwory znajdujące się w podstawie robota (czyli w tuleje kół zębatych 2012-2014). Po skończonej pracy przystawki te można wyjąć po naciśnięciu klawisza 6 wypychacza 3 (rys. 2). Przekładnia ślimakowa, poprzez którą są na-

w zagłębienia połówek korpusu. Aby uzyskać dostęp do przetłacznika 25 trzeba uprzednio zdjąć cały zespół wypychacza (elementy 3-7). Przed dalszymi pracami warto wyjąć silnik i odłączyć sznur przyłączeniowy 1. Sznur jest przełożony przez otwór w połówce 28, zabezpieczony przed przetarciem odgiętką 2 i przymocowany płytą mocującą 27 przykręconą dwoma wkrętami 26. Dalej sznur jest poprowadzony do płytki montażowej 15 („płytki montażowa” to dość niefortunna terminologia producenta, gdyż element 15 w niczym nie przypomina płytki, lecz jest wypraską o dość skomplikowanym kształcie). Żyły sznura są przykręcone do dwóch zacisków złącza 13 wkrętami 12. Równolegle do końcówki sznura jest także przyłączony re-



Rys. 3. Schemat elektryczny robota 720

pędzane przystawki, ma przełożenie 18,5:1. Uruchomienie robota odbywa się tak samo, jak przy pracy z mikserem.

## Przygotowanie do naprawy

Robot należy położyć na stole prawą stroną korpusu 28 (patrząc od strony gniazda bezpośredniego przeniesienia prędkości obrotowej). Po odkręceniu wkrętów 19 można odjąć lewą połówkę korpusu 18. Pomiędzy obiema połówkami jest osadzony silnik kompletny 20, a jego dokładne przyleganie zapewniają cztery gumowe czepki 21, nasunięte na wypustki ramy silnika 2015 i wchodzące

zystor 14, rozładujący po wyłączeniu robota kondensator przeciwzakłóceńowy 11, umieszczony w żłobkach płytki montażowej 15.

Nie zaleca się demontowania pozostałych połączeń elektrycznych robota, gdyż w niczym nie ułatwi to pracy, a może jedynie utrudnić późniejszy montaż.

## Naprawa

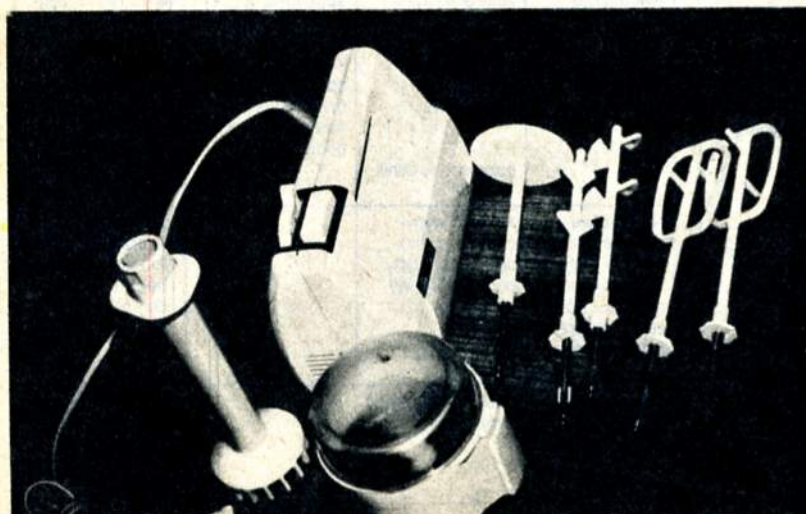
Dla wygody Czytelników, wzorem wcześniejszych opisów, najczęściej występujące uszkodzenia wraz ze wskazaniem sposobu ich usuwania zestawiono w tabeli.

## Części robota 720

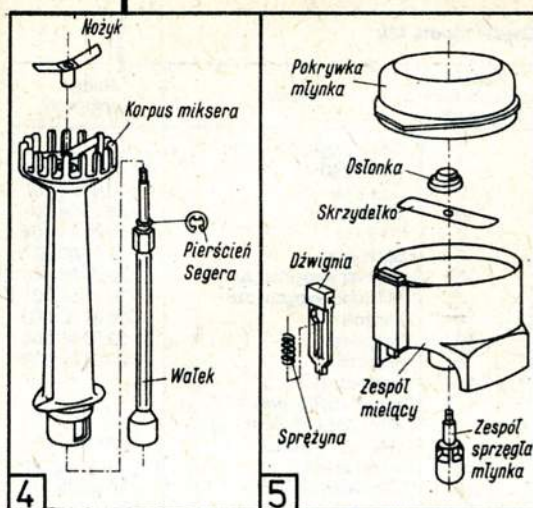
Numer części na rysunkach	Nazwa	Numer katalogowy
1	Sznur przyłączeniowy 2,5 A/250 V	BN-75/3064-02
2	Odgiętka	720.01.00.007
3	Wypychacz	720.01.04.002
4	Podpora	720.01.04.004
5	Sprężyna	71.01.00.007
6	Klawisz wypychacza	720.01.04.003
7	Wkładka wypychacza	720.01.04.001
8	Łącznik	720.01.03.000
9	Sprężyna	62.00.00.008
10	Przycisk	720.01.00.009
11	Kondensator przeciwzakłóceńowy KSPPPz-011-01 0,1 μF „Millex” — Kutno	720.01.05.002
12	Wkręt M4x4	PN-75/M-82227
13	Zacisk złącza	720.01.05.101
14	Rezystor Mt-T-0,5 360-750kΩ	
15	Płytki montażowa	720.01.05.001
16	Zasłona	720.01.00.008
17	Sprężyna — część dolna	720.01.00.004
18	Półowka korpusu lewa	720.01.00.002
19	Wkręt do blach	PN-79/M-83106
20	Silnik kompletny typu NS-1	
2001	Podkładka II	720.01.01.103
2002	Koszyk kompletny	720.01.01.110
2003	Podkładka I	720.01.01.102
2004	Przegroda	720.01.01.009
2005	Podkładka	104-1.1.00.07
2006	Wirnik	149-1.0.00.00
2007	Łożysko ślizgowe	104-1.1.03.03
2008	Sprężyna łożyska	149-0.0.00.01
2009	Sprężyna stojana	720.01.01.008
2010	Stojan kompletny	149-2.0.00.00
2011	Podkładka stojana	
2012	Koło zębate	720.01.01.002
2013	Podkładka	720.01.01.005
2014	Wkładka	720.01.01.003
2015	Rama silnika	720.01.01.001
2016	Podkładka	720.01.01.004
2017	Podkładka ustalająca	720.01.01.006
2018	Szczotka	104-1.1.00.02
2019	Sprężyna szczotki	104-1.1.00.01
2020	Styk zabezpieczający	720.01.01.011
2021	Pokrywa szczotki	720.01.01.010
2022	Styk konektorowy	720.01.01.012
21	Czepek	720.01.00.003
22	Zacisk	720.01.00.005
23	Klawisz	720.01.00.006
24	Dioda prostownicza BYP401-400	
25	Przetłacznik	720.01.02.000
26	Wkręt do blach	
27	Płytki mocująca	53.01.00.011
28	Półowka korpusu prawa	720.01.00.001

Oddzielnego omówienia wymaga naprawa silnika, znacznie ułatwiona dzięki jego przejrzystej konstrukcji (rys. 1). Elementem nośnym silnika jest rama 2015. Ułożenie wału silnika oraz stojan kompletny 2010 są do niej mocowane sprężystymi klamrami 2008 i 2009, zaczepionymi o uchwyty ramy. Po zdjęciu płytki montażowej 15 (rys. 2) uzyskuje się dostęp do szczotek i komutatora. Szczotki 2018 (rys. 1) są osadzone w prowadnicach ramy i zasłonięte pokrywami 2021. Prowadnice zamknięte są stykami zabezpieczającymi 2020. Przy okazji naprawy warto dokładnie obejrzeć szczotki. Nie powinny one być krótsze niż 3 mm. Gdy choćby jedna z nich jest krótsza, należy obie wymienić na nowe. Szczotki powinny swobodnie poruszać się w szczotkotrzymaczach — zawieszenie w prowadnicy może być przyczyną niedziałania robota. Trzeba wtedy oczyścić pędzelkiem prowadnicę i lekko zeszlifować krawędzie szczotek papierem ściernym. Niedokładny kontakt szczotek z komutatorem może powodować jego zanieczyszczenie, a nawet wypalenie. Komutator można oczyścić przecierając go drobnosiarnistym papie-

## Robot 720







**Rys. 4. Przystawka mikser nasadkowy**  
**Rys. 5. Przystawka młynka uderowy**

rem ściernym (nr 600...800) i przemylając benzyną. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby benzyna nie dostała się do łożysk 2007.

Sporadycznie zdarzają się inne uszkodzenia, jak np. zatarcie łożysk ślizgowych 2007 lub wytłamanie uchwyty ramy silnika na skutek uderów mechanicznych. Takie uszkodzenia z reguły trudno usunąć we własnym zakresie z powodu kłopotów z nabyciem łożysk i ram. Zatarte łożysko można próbować naprawić poprzez przetarcie współpracujących powierzchni wału i łożyska papierem ściernym nr 600...800, przemylając benzyną i naoliwienie, ale skutek bywa różny w zależności od stanu ułożyskowania i umiejętności wykonawcy.

Uszkodzenia elektryczne mogą polegać na zwarcu lub przerwie w uzwojeniach wirnika 2006 lub stojana 2010. Niesprawność lokalizuje się, mierząc rezystancję poszczególnych elementów obwodu silnika i porównując z danymi na schemacie ideowym. Po stwierdzeniu uszkodzenia pozostaje... oddać robot do punktu usługowego lub udać się na poszukiwanie potrzebnej części.

Przy okazji wymiany wirnika 2006, ślimacznic 2012, wkładki 2014 czy też ramy silnika 2015 należy posmarować smarem technicznym ŁT 4 wszelkie powierzchnie współpracujące, jak również zewnętrzne powierzchnie sprzęgła.

Warto dodać, że do wymiany samego sprzęgła nie jest w zasadzie konieczne rozbieranie robota. Wystarczy zablokować wirnik posługując się założonym do robota przystawką ubijakiem lub mieszakiem i odkręcić sprzęgło z wału. Można sobie przy tym pomóc przystawką mikserem, dotaczając ją i pokręcając nożykiem. Nie trzeba chyba dodawać, że przy tej i innych czynnościach robot powinien być odłączony od sieci elektrycznej przez wyjęcie wtyczki z gniazda. Przed złożeniem robota po naprawie należy dokładnie oczyścić jego wnętrze z pyłu węglowego, pochodzącego ze startych części szczotek. Obie połówki korpusu warto umyć w bieżącej wodzie za pomocą szmatki nasyczonej łagodnym środkiem do mycia naczyń. Nie wolno stosować do mycia benzyny, rozpuszczalników i innych środków chemicznych.

Po złożeniu podzespoły i części powinny być pewnie osadzone w swoich gniazdach, a połówki korpusu dolegać do siebie dokładnie, ale lekko i bez naprężeń.

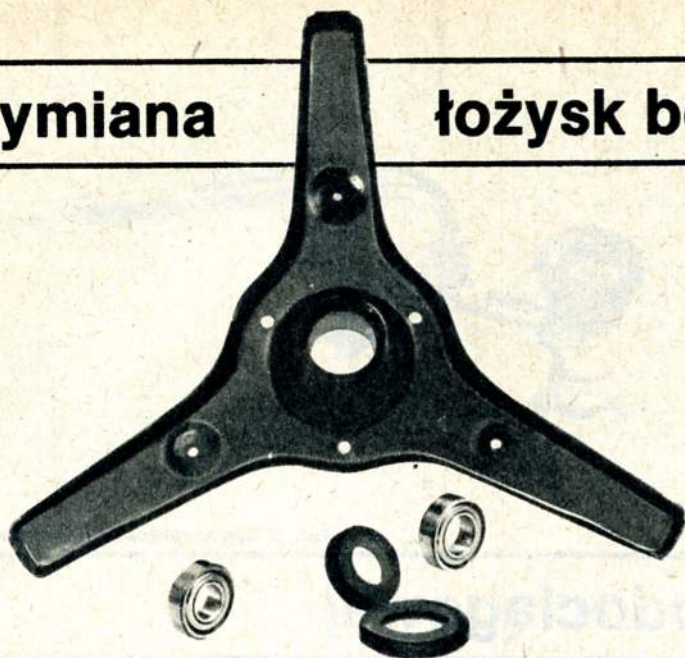
Tekst i zdjęcia:  
**Adam Polanowski**

#### Najczęstsze uszkodzenia

Objawy	Możliwe uszkodzenia	Sposób ustalenia uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
Robot nie pracuje lub pracuje z przerwami na wszystkich prędkościach obrotowych	uszkodzony sznur przyłączeniowy lub połączenia wewnętrzne wtyczki sieciowej uszkodzony lub zanieczyszczony łącznik między stykami 1 i 18 (rys. 3) złe połączenie stojana ze stykiem konektorem 13 uszkodzony silnik	sprawdzić połączenie między kołkami wtyczki a punktami 11 i 12 sprawdzić połączenie między punktami 1 i 18 sprawdzić połączenie w punkcie 13 zmierzyć rezystancję między punktami 13-14 i 13-15	wymienić lub skrócić sznur przyłączeniowy; oczyścić styki łącznika lub wymienić łącznik; poprawić lutowanie; według opisu w tekście.
Robot nie pracuje lub pracuje z przerwami przy załączeniu młynka	uszkodzony lub zanieczyszczony łącznik między stykami 2 i 3 lub 1 i 18 złe przylutowany lub uszkodzony mostek między stykami 1 i 2 złe przylutowane lub uszkodzone połączenie między stykami 3-8, 8-4 lub 4-7	sprawdzić połączenie między punktami 2 i 3 oraz 1 i 18 sprawdzić połączenie sprawdzić połączenie między punktami 3-7	oczyścić styki lub wymienić łącznik; poprawić lutowanie; poprawić wadliwe połączenie.
Robot nie pracuje lub pracuje z przerwami na I biegu	uszkodzona lub złe przylutowana dioda	sprawdzić połączenie w punktach 5-6	poprawić lutowanie lub wymienić diodę.
Robot pracuje z prędkością II biegu pomimo załączonego I biegu	uszkodzona dioda	sprawdzić diodę	wymienić diodę.
Robot nie pracuje lub pracuje z przerwami na II biegu	uszkodzona cewka stojana złe połączenie między stykami 15-6	sprawdzić rezystancję między punktami 14-15 sprawdzić, czy istnieje połączenie między punktami 15 i 6	według instrukcji napraw silnika; poprawić lutowanie.
Robot nie pracuje lub pracuje z przerwami na III biegu	złe przylutowane lub uszkodzone połączenie między stykami 7-14	sprawdzić połączenie między punktami 7-14	poprawić połączenie;

Objawy	Możliwe uszkodzenia	Sposób ustalenia uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
Robot nie pracuje lub pracuje z przerwami na III biegu	uszkodzony silnik uszkodzony przełącznik	sprawdzić rezystancję między punktami 14-16 sprawdzić połączenia między punktami 1-7	według instrukcji napraw silnika; wymienić przełącznik lub oczyścić jego styki.
Zespół napędowy pracuje, lecz nie przenosi napędu na przystawkę	uszkodzone sprzęgło uszkodzone koło zębate	zerwany gwint łączący sprzęgło z wałem	wymienić sprzęgło; wymienić koło zębate.
Wypadanie mieszków, ubijaków i przecieraka z robota	uszkodzone zaciśki w kołach zębatych		wymienić koła zębate.
Głośnie praca i drgania przekraczające dopuszczalny poziom	uszkodzone sprzęgło w robocie uszkodzony mikser nasadkowy uszkodzony młynek: zużyte łożysko, odkręcone skrzydełko uszkodzony silnik	bicie sprzęgła	wymienić sprzęgło; wymienić uszkodzoną część miksera lub cały mikser; wymienić młynek przy wyczuwalnym luzie na łożysku, skrzydełko dokręcić; według instrukcji napraw silnika.
Nadmierne nagrzewanie się robota, nadmierny pobór mocy	zatarty młynek zatarty mikser nasadkowy uszkodzony silnik	sprawdzić ręcznie, czy skrzydełko obraca się swobodnie sprawdzić ręcznie, czy nożyk obraca się swobodnie	wymienić sprzęgło młynka lub zespół mielący; wymienić wałek miksera lub cały mikser nasadkowy; według instrukcji napraw silnika.
Niemożliwe wyjęcie mieszków, ubijaków lub przecieraka z kół zębatych przy użyciu wypychacza	zatarcie wypychacza, uszkodzenie sprężyny, podpórki lub wypychacza		rozebrać i oczyścić przycisk, wkładkę i wypychacz, ew. wymienić uszkodzony element.
Uszkodzenia mechaniczne elementów z tworzyw sztucznych	działanie siły lub temperatury		wymienić lub skleić uszkodzoną część.





Objawem uszkodzenia łożysk bębna jest większy hałas podczas pracy pralki, szczególnie dobrze słyszalny podczas cyklu wirowania. Przyczyną wzrostu hałasu może być także uszkodzenie amortyzatorów. Aby upewnić się, że uszkodzeniu uległy łożyska a nie amortyzatory, należy pusty bęben kilkakrotnie obrócić ręcznie. Jeśli podczas obracania wystąpią stuki, będzie to oznaczać, że zużyte są łożyska bębna. Najczęściej uszkodzenie łożysk powoduje woda przedostająca się przez uszczelniacz. W takim wypadku na kole pasowym i obudowie bębna są widoczne rdzawe zaciek.

Do wymiany oprócz samych łożysk (łożysko 6205 2RS lub ZZ, łożysko 6204 2RS lub ZZ) potrzebny będzie także nowy uszczelniacz (simmering) o wymiarach 30x53,5x9/14,5 mm oraz gumowa osłona. Położenie tych części wyjaśnia rysunek, na którym pokazano przekrój przez elementy łożyskowania bębna pralki.

## Demontaż

Przed przystąpieniem do naprawy pralki trzeba ją odłączyć od sieci elektrycznej i wodociągowej. Po zdjęciu tylniej osłony luzuje się śrubę mocującą silnik napędowy, lekko go unosi i zdejmuje pasek klinowy. Następnie odkręca się śrubę mocującą duże koło pasowe do osi bębna i ściąga je przy użyciu ściągacza (w ostateczności można posłużyć się dwoma dużymi wkrętakami, które wbija się równomiernie pomiędzy piastę koła pasowego i obudowę łożysk).

U w a g a: podczas ściągnięcia nie wolno uderzać bezpośrednio w ramiona koła pasowego, gdyż łatwo można je złamać. Do wymontowania krzyżaka, w którym są umieszczone łożyska trzeba posłużyć się belkami służącymi do unieruchomienia bębna w czasie transportu. Belki te przykręca się do krzyżaka długimi śrubami (w ramionach krzyżaka są odpowiednie nagięte otwory). Śrub nie należy wkręcać zbyt głęboko, wystarczy 5..6 obrotów. Końców belek nie trzeba przykręcać do obudowy pralki, warto natomiast podłożyć pod nie podkładki z gumy lub tektury, by zabezpieczyć lakier obudowy przed uszkodzeniem.

Po unieruchomieniu obudowy bębna zdejmujemy się z jego osi pierścień osadczy oraz podkładkę. Następnie kluczem nasadowym odkręca się sześć nakrętek

mocujących krzyżak do obudowy bębna. Jeżeli podczas odkręcania środkowe nakrętki obracają się razem ze śrubami, tby śrub trzeba przytrzymać płaskim kluczem włożonym w szczelinę między bębniem a jego kołnierzem. Po wyjęciu trzech zewnętrznych śrub wybija się oś bębna, uderzając przez drewnianą podkładkę w jej koniec. Następnie odkręca się belki transportowe i po zaznaczeniu położenia ramion krzyżaka względem obudowy wyjmujemy go na zewnątrz.

Z wymontowanego krzyżaka należy wybić łożyska i uszczelniacz. W tym celu krzyżak układa się na pierścieniu metalowym o średnicy wewnętrznej ok. 50 mm (uszczelniaczem do góry) i uderzając przez długi pręt w dolne łożysko, wybija je na zewnątrz. Uderzać należy lekko, przesuwając pręt po całym obwodzie łożyska. Jeżeli nie dysponuje się odpowiednim pierścieniem, można łożyska wybić po ułożeniu krzyżaka na rozsuniętych szczękach imadła lub dwóch metalowych sztabkach. Rozsuniecie imadła powinno być takie, aby obudowa łożysk oparła się na szczękach, łożysko zaś mogło swobodnie przejść między nimi. Po obróceniu krzyżaka w podobny sposób wybija się drugie łożysko wraz z uszczelniaczem.

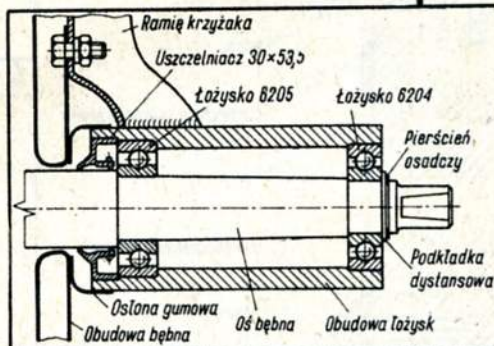
## Montaż

Przed przystąpieniem do zamontowania nowych łożysk należy dokładnie sprawdzić stan gniazd łożyskowych i osi bębna. Naloty rdzy usuwa się szczotką drucianą, sprawdzając jednocześnie gładkość powierzchni. Niewielkie zadziory można usunąć bardzo drobnym papierem ściernym (nr 400..600). Szczególną uwagę należy zwrócić na stan powierzchni osi w miejscu współpracującym z krawędziami uszczelniacza. Nie równości lub rysy prowadzą do wystąpienia przecieków i szybkiego uszkodzenia łożysk. Oczyśczone powierzchnie osusza się i pokrywa cienką warstwą smaru do łożysk. Przed osadzeniem łożysk w obudowie sprawdza się, czy wchodzą one bez większego oporu na oś bębna.

Montowanie łożysk rozpoczyna się od ułożenia krzyżaka na desce lub innej miękkiej podkładce. Następnie w gniazdo obudowy wkłada się nasmarowane z zewnątrz łożysko i przykładając do pier-

ścienia zewnętrznego tulejkę, o średnicy zewnętrznej nieco mniejszej niż średnica łożyska, wbija je w gniazdo. Uderzać należy równomiernie po całym obwodzie tulejki. Zamiast tulejki można wykorzystać stare łożysko o takiej samej średnicy. łożysk nie wolno osadzać przez wbijanie uderzeniami w pierścień wewnętrzny, gdyż powoduje to odkształcenia bieżni i kulek i w efekcie zmniejszenie trwałości całego zespołu. Osadzenie łożyska na właściwej głębokości sygnalizowane jest zmianą dźwięku podczas wbijania. Od strony łożyska o większej średnicy w podobny sposób osadza się pierścień uszczelniający.

U w a g a: nowy pierścień osadza się o ~1 mm płycej niż zdemontowany. Taki zabieg zapewnia zmianę miejsca współpracy krawędzi uszczelniacza z osią bębna i poprawia szczelność połączenia. Przestrzeń między krawędziami uszczelniacza należy wypełnić w ok. 1/2 smarem do łożysk. łożyska nie wymagają smarowania, gdyż są typu zamkniętego, fabrycznie napełnione smarem. Krzyżak z zamontowanymi łożyskami zakłada się na oś bębna w takim położeniu, aby śruby środkowe przeszły przez otwory w krzyżaku. Na śruby te nakręca się nakrętki (nie należy ich dokręcać) oraz wkłada się śruby mocujące zewnętrzne ramiona krzyżaka. Gdy krzyżak zajmie odpowiednie położenie, trzeba dokręcić wszystkie nakrętki i od wewnątrz pralki (przez drzwiczki) wepchnąć bęben do



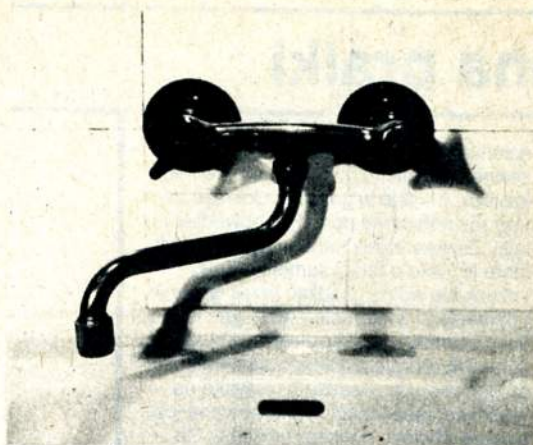
oporu. Oś bębna powinna wysunąć się na taką długość, aby można było założyć pierścień osadczy w rowku osi bębna. Jeśli odległość rowka od czoła łożyska przekracza 1 mm, należy założyć odpowiednio grubą podkładkę dystansową. Obracając bęben ręką, sprawdza się, czy nie występują nadmierne opory, zacięcia lub stuki. Jeśli próba wypadnie pomyślnie, można założyć koło pasowe i pasek klinowy.

Regulację napięcia paska przeprowadza się przez opuszczanie lub podnoszenie silnika napędowego. Pasek jest prawidłowo napięty, jeśli w środku długości ugina się pod naciskiem kciuka o mniej więcej 20 mm. W tym położeniu unieruchamia się silnik, dokręcając śrubę mocującą. Po zakończonej naprawie zaleca się przeprowadzenie pełnego cyklu prania (bez bielizny), co pozwoli na sprawdzenie prawidłowości montażu i spowoduje usunięcie zanieczyszczeń, które mogły dostać się do pralki podczas naprawy.

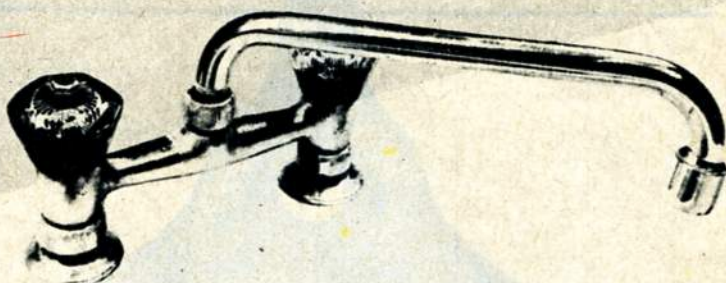
**i naprawa**

**Obsługa**





Fot. 1. Bateria ścienna



Fot. 2. Bateria stojąca dwuotworowa

## Montaż instalacji wodociągowej

Przygotowane — według zasad podanych w ZS 4/87 — odcinki rur, kształtki i zawory należy połączyć ze sobą „na suchą”, tzn. bez uszczelniania połączeń. Pozwoli to na wykonanie ewentualnych poprawek, a także umożliwi wyznaczenie punktów mocowania rur.

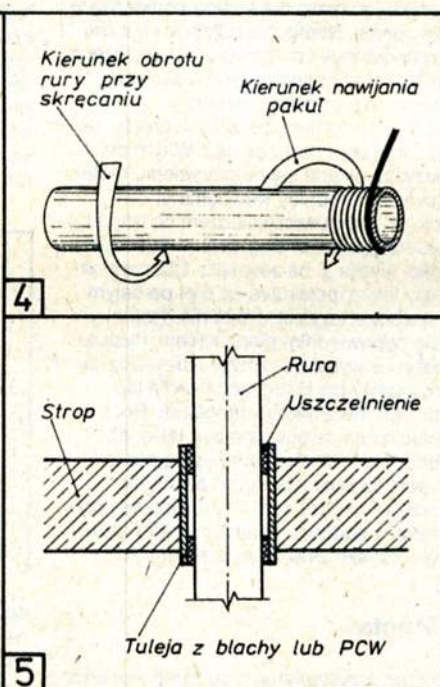
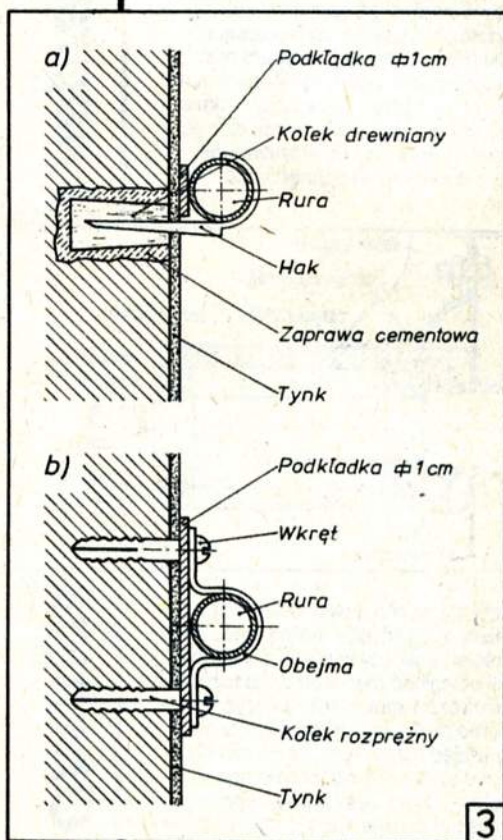
to ewentualne opróżnianie instalacji oraz zapobieganie jej zapowietrzeniu. Jeżeli montaż próbny przebiegnie prawidłowo, można przygotować elementy mocujące rury. Stosuje się dwa sposoby mocowania rur do ścian: za pomocą haków lub obejm (rys. 3).

wypełniły one bruzdy gwintu z niewielkim nadmiarem. Następnie pędzlem nasącza się pakulą pokostem i nakręca złączkę. Początkowo dokręca się ręcznie, a następnie kluczami do rur, przy czym jednym przytrzymuje się rurę, drugim zaś dokręca złączkę do wyraźnego oporu. Trzeba zwracać uwagę, aby kolanka i trójniki zajęły położenie umożliwiające montaż następnych odcinków rur we właściwym kierunku. Dla ułatwienia montażu skręcone już odcinki instalacji podpięra się lub prowizorycznie zamocowuje do ścian.

**Próba szczelności.** Zmontowaną instalację trzeba poddać próbie szczelności. W tym celu wszystkie wyloty rur zasłepia się gwintowanymi korkami, a instalację napełnia wodą pod ciśnieniem. U w a g a: otwór wylotowy najbardziej oddalony od punktu zasilania zamyka się zaworem, co umożliwi odpowietrzenie instalacji podczas jej napełniania. Ciśnienie wody podczas próby powinno wynosić ok. 0,5 MPa (5 at) i uzyskuje się je za pomocą pompki ręcznej lub odpowiednio wyregulowanego zbiornika hydroforowego. Do instalacji należy przyłączyć możliwie dokładny manometr. Spadek ciśnienia w ciągu 20 min mniejszy niż 5% wartości początkowej wskazuje na dostateczną szczelność instalacji. Jeśli jest inaczej, trzeba zlokalizować i usunąć nieszczelność. Nieszczelności występują najczęściej na połączeniach, korpusach kształtek oraz szwach rur. Jeśli przeciek występuje daleko od punktu zasilania lub odbioru wody, to nie oplaca się rozbierać instalacji aż do miejsca usterki. Naprawę należy przeprowadzić w sposób omówiony w części dotyczącej rozbudowy instalacji.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby można przystąpić do ostatecznego zamocowania rur. Odcinki umieszczone w bruzdach przeznaczonych do otynkowania owijają się paskami papy izolacyjnej, co umożliwi wydłużenie się rur pod wpływem zmian temperatury, jak również zapobiegnie powstawaniu ciemnych plam na tynku w wyniku kondensacji pary wodnej na powierzchni rury. Przejścia rur przez stropy wykonuje się w postaci przepustów (rys. 5) uszczelnionych autokitem lub sankitem.

**Montaż zaworów czepialnych i baterii.** Montuje się je po wykonaniu tynków lub położeniu glazury. Montaż pojedynczego zaworu jest prosty i polega na wkręceniu



Rys. 3. Mocowanie rur do ściany: a) za pomocą haków, b) za pomocą obejm  
Rys. 4. Nawijanie pakul na gwint rury  
Rys. 5. Wykonanie przejścia rury przez strop

### Wykonanie

**Montaż próbny.** Rozpoczyna się od punktu zasilającego instalację, nakręcając kolejno rury i kształtki. Punkty mocowania rur do ściany powinny znajdować się w odległości ok. 2 m od siebie, a także w pobliżu rozgałęzień i końcówek do przyłączenia zaworów czepialnych. Jednocześnie trzeba uwzględnić niewielki spadek przewodów poziomych w kierunku punktu zasilania. Wielkość tego spadku powinna wynosić 3...5‰, czyli 3...5 mm na metr długości rury. Umożliwi

**Montaż końcowy.** Przeprowadza się go w takiej samej kolejności, co montaż próbny, z tym że poszczególne połączenia uszczelnia się pakulami konopnymi nasączonymi pokostem lnianym. Do uszczelniania rur wodociągowych nie wolno stosować past i farb miniowych, gdyż zawarte w nich związki ołowiu są szkodliwe dla zdrowia. Uszczelnianie połączeń powinno być przeprowadzane starannie. Pasemko pakul nawija się na gwint zewnętrzny zgodnie z kierunkiem zaznaczonym na rys. 4, rozpoczynając od końca rury. Ilość pakul powinna być taka, aby po nawinięciu



go — po nawinięciu paku — w końcówkę rury zasilającej. Nieco trudniejsze jest zamontowanie baterii czerpalnych. W handlu znajduje się kilka typów baterii, ale opis montażu ograniczymy do dwóch najczęściej spotykanych: baterii naściennej (fot. 1) i baterii stojącej dwuotworowej (fot. 2). Baterie te produkowane są w kilku wersjach — jako umywalkowe, zlewozmywakowe, wannowe i natryskowe, ale sposób ich montażu jest taki sam.

Baterie naściennne są łączone z instalacją za pomocą specjalnych kształtek. Umożliwiają one uzyskanie właściwego rozstawu końcówek, do których przykręca się baterię, mimo pewnych niedokładności w położeniu rur doprowadzających wodę. Na cieńsze końce tych kształtek (gwint 1/2") nawija się pakuły, nasycane pokostem i wkręca w końcówki rur. Obracając w lewo i prawo obiema kształtkami znajduje się takie ich położenie, w którym korpus baterii można lekko nakręcić na kształtki i jednocześnie przyjąć ona położenie poziome. Po ustaleniu właściwego położenia końcówek nakręca się na nie rozetki ozdobne, wkłada uszczelki i dokręca korpus (rys. 6). Nakrętki mocujące korpus dokręca się jednocześnie i równomiernie. Nie wolno dokręcać chromowanych części bezpośrednio kluczem, gdyż

cieńka warstwa chromu uległaby uszkodzeniu. Aby zabezpieczyć chrom przed uszkodzeniem, zakłada się na szczelki klucza cienkie podkładki z gumy, skóry lub filcu. W końcowej fazie dokręcania nakrętek mocujących korpus wykonuje się na przemian po 1/2 obrotu każdą nakrętką. Prawidłowo zamontowana bateria powinna zajmować położenie poziome, symetryczne względem środka umywalki czy zlewozmywaka oraz nie może przeciekać na żadnym połączeniu. Bateria stojąca dwuotworowa jest łączona z instalacją za pomocą specjalnych łączników i elastycznych przewodów spiralnych. Do połączenia wody zimnej można również użyć przewodów elastycznych wykonanych z tworzywa sztucznego. Baterie tego typu stosuje się do przyborów (wann, umywalki, zlewozmywaki), w których fabrycznie wykonane są odpowiednie otwory. Od spodu niektórych umywalk fajansowych są wykonane nacięcia umożliwiające samodzielne wybicie otworów. W tym celu na zewnątrz, szkloną powierzchnię umywalki przenosi się zarys otworów i nacina przyrządem do cięcia szkła lub diamentem. Po ułożeniu umywalki na miękkim podłożu (najlepiej na drobnoziarnistym piasku) wybija się otwory od strony szklanej za pomocą drewnianego kołka uderzanego młotkiem. Próby wykonania

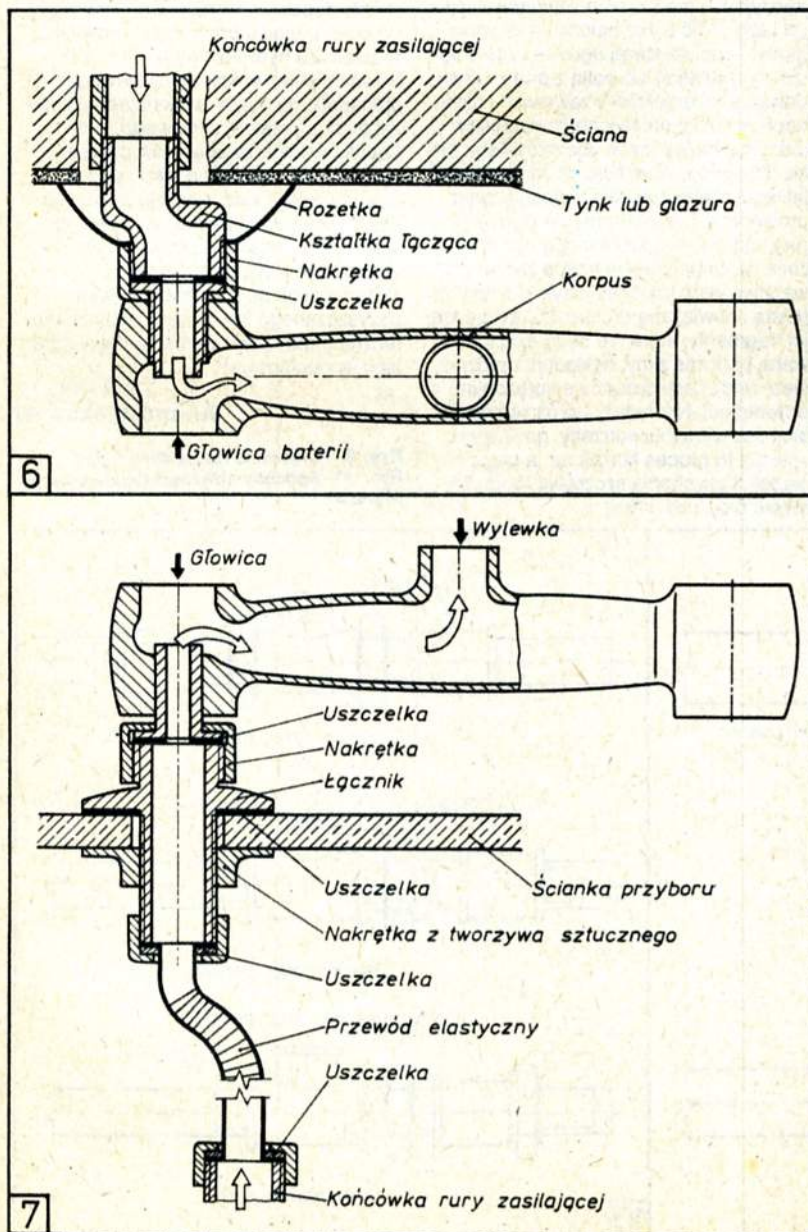
otworów w żeliwnych lub stalowych, emaliowanych przyborach z reguły prowadzą do ich uszkodzenia.

Montaż baterii stojącej przeprowadza się po zamocowaniu przyboru w miejscu użytkowania. Do korpusu baterii przykręca się — po założeniu uszczelki — oba łączniki i całość wprowadza się w otwory przyboru. Od spodu przymocowuje się łączniki nakrętkami z tworzywa sztucznego, dokręcając je ręką. Na koniec łącznika zakłada się uszczelkę i zamocowuje nakrętkę przewodu elastycznego. Wyginając delikatnie ten przewód doprowadza się jego koniec do rury zasilającej i przymocowuje nakrętką (rys. 7). Należy zwrócić uwagę, aby czoło rury zasilającej było gładkie i prostopadłe do osi rury, gdyż w przeciwnym razie nie będzie można uzyskać szczelności połączenia. Przewody elastyczne wygina się łagodnie, bez ostrych załamań, tak aby końcowe odcinki przewodów długości 2...3 cm były ustawione współosiowo z rurą lub łącznikiem.

W handlu znajduje się wiele typów spłuczek produkcji krajowej i z importu. Z tego względu nie podajemy szczegółowego opisu ich podłączenia, zwłaszcza że do każdego zakupionego egzemplarza załączona jest dokładna instrukcja montażu. Należy wspomnieć, że montaż spłuczki można przeprowadzić po zamocowaniu miski ustępowej z uwzględnieniem potrzebnej odległości od ściany, różnej dla spłuczek umieszczanych wysoko (górnopłuki) i nisko (dolnopłuki). Połączenie z przewodem zasilającym najwygodniej wykonać przewodem elastycznym metalowym lub z tworzywa sztucznego. Gwintów na elementach z tworzywa sztucznego spłuczki nie wolno uszczelniać pakułami ani zbyt silnie dokręcać.

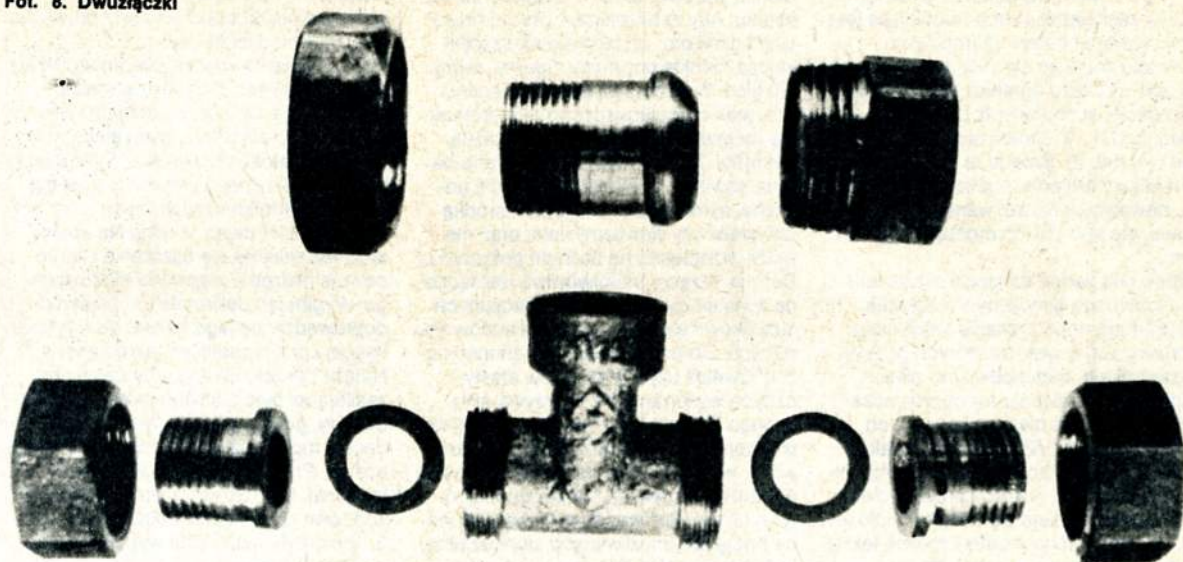
## Rozbudowa instalacji

Jeśli zachodzi konieczność wykonania dodatkowych punktów czerpania wody z istniejącej instalacji należy wmontować w nią trójnik. Gdy przewidywany punkt czerpania wody znajduje się w pobliżu istniejących zaworów, najprościej będzie rozmontować fragment instalacji, wstawić na najbliższym złączu trójnik i dołączyć do niego nowy odcinek. W wypadku gdy istniejące rury są umieszczone pod tynkiem lub wstawienie trójnika wymagałoby demontażu znacznej części instalacji, postępuje się w inny sposób. W miejscu, w którym jest łatwy dostęp do rury przecina się ją piłką do metalu — oczywiście po uprzednim spuszczeniu wody z instalacji — i wykręca oba odcinki. Jeden z odcinków skraca się o wielkość wynikającą z obliczeń, gwintuje i łączy z trójnikiem. Drugi odcinek po wyrównaniu czoła również gwintuje się i łączy z dwuzłączką. Skręcając obie części dwuzłączki, uzyskuje się szczelne połączenie. Dwuzłączki, zwane potocznie śrubunkami lub holendrami, służą do połączenia rur w wypadku, gdy żadnej z nich nie można obracać podczas skręcania. Produkowane są w kilku wersjach, jako proste, kątowe lub trójniki (fot. 8). Zamiast dwuzłączek można stosować połączenie na długi gwint (rys. 9). W tym celu jedną z końcówek rury gwintuje się na długość większą o ~15 mm od długości złączki. Na wykonany gwint nakręca się przeciwnakrętkę (do końca jego



Rys. 6. Przyłączenie baterii naściennnej  
Rys. 7. Przyłączenie baterii stojącej





długości) oraz złączkę. Po zbliżeniu do siebie obu końców na krótki gwint nawija się pakuły nasyczone pokostem i nakręca złączkę, która jednocześnie wykręca się z drugiej rury. Gdy złączka zostanie nakręcona na ok. 1/2 swojej długości, na gwint między nią a przeciwnąkrętką nawija się pakuły. Połączenie uszczelnia się, dokręcając przeciwnąkrętkę do złączki. Rysunek 10 przedstawia kilka rozwiązań umożliwiających dołączenie dodatkowego trójnika do instalacji. W podobny sposób postępuje się, gdy wystąpią nieszczelności na jakimś odcinku rury lub na kształtce. Oczywiście w tym wypadku nie trzeba montować trójnika.

### Eksplotacja i konserwacja

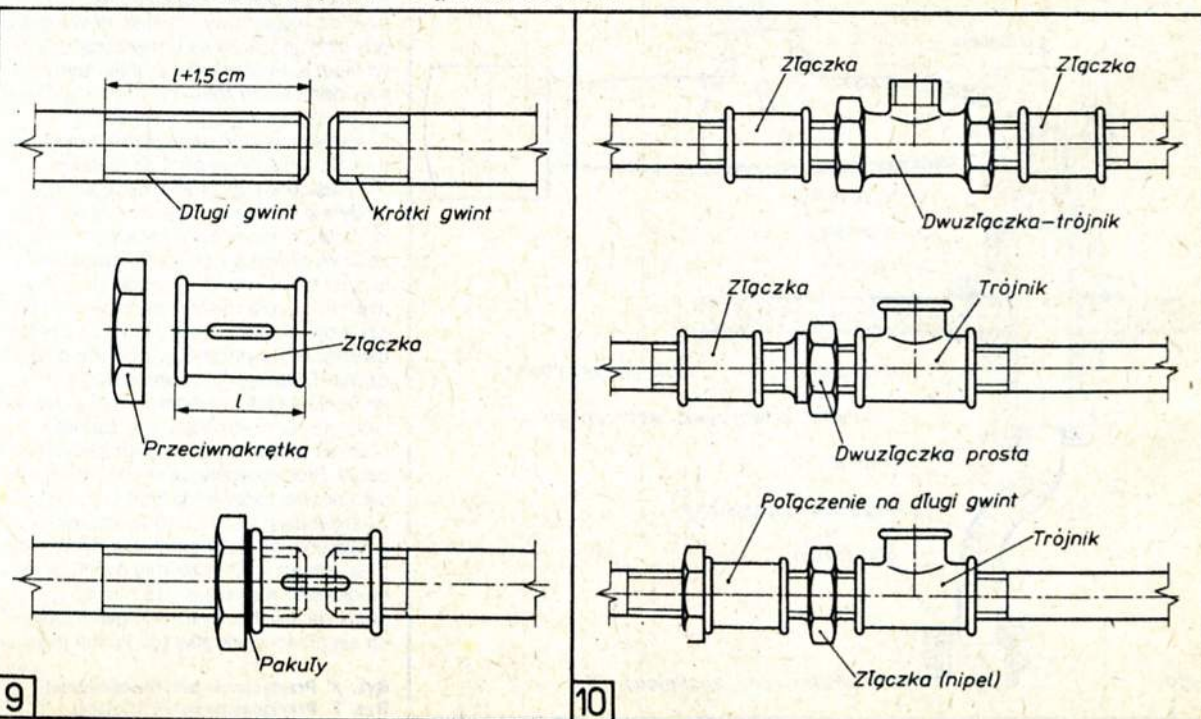
Decydujący wpływ na trwałość instalacji ma jakość użytych do jej budowy materiałów oraz agresywność wody. Niestety, użytkownik nie ma wpływu na te czynniki. Jedynie w instalacjach zasilanych z własnego ujęcia wody istnieje możliwość poprawy jej jakości przez zastosowanie dodatkowych urządzeń uzdatniających lub też wykonanie nowego ujęcia. Jednak koszt tych urządzeń jest tak wysoki,

że najczęściej godzimy się na zmniejszenie trwałości instalacji, oczywiście jeśli woda nadaje się do spożycia. W zakres prac związanych z konserwacją instalacji wchodzi przede wszystkim usuwanie wszelkich przecieków. Polega to na wymianie uszkodzonych rur, kształtek i uszczeltek. Jedynie w sytuacjach awaryjnych można przeciekające miejsce uszczelnąć przez nałożenie kawałka gumy — np. ze starej dętki — i zaciśnięcie jej opaskami lub pętlą z drutu. Likwidowanie przecieków w zaworach i bateriach zostanie omówione dokładnie w jednym z najbliższych odcinków tego cyklu. Nie wolno dopuścić do zamarznięcia jakiegokolwiek odcinka instalacji, gdyż prowadzi to nieuchronnie do pęknięcia rury. Odcinki rur, które mogą być narażone na zamarznięcie trzeba zaizolować warstwą waty szklanej, przykrytej tekturą falistą i obwiązaną drutem. Instalację lub jej fragmenty, które nie będą eksploatowane podczas zimy, dokładnie opróżnia się z wody i przedmucha sprężonym powietrzem. Nie należy opróżniać instalacji bez wyraźnej potrzeby, gdyż przyspiesza to proces korozji rur, a także na skutek wysychania szczelna mogą wystąpić nieszczelności.

Obecność powietrza w doprowadzonej wodzie jest czynnikiem niekorzystnym. Na skutek występowania drgań spowodowanych miejscowym sprężaniem i rozprężaniem powietrza ulegają rozluźnieniu połączenia gwintowe i w konsekwencji występują przecieki. Dlatego w instalacjach zasilanych z własnego ujęcia wody należy zapewnić właściwy dopływ wody do punktu ujęcia oraz poziom powietrza w zbiorniku hydroforowym. Po wieloletniej eksploatacji wewnątrz rur odkładają się osady powodujące zmniejszenie ich przekroju. Prowadzi to do spadku wydajności punktów czepalnych. Wówczas można nieco podwyższyć ciśnienie wody zasilającej instalację. W żadnym wypadku nie wolno prowadzić chemicznego usuwania osadów w instalacji, gdyż może to spowodować zatrucie osób spożywających wodę z oczyszczonego wodociągu. Jediną skuteczną metodą jest wymiana całej instalacji wodociągowej.

Tekst i zdjęcia:  
**Antoni Jankowski**

Rys. 9. Połączenie rur na długi gwint  
Rys. 10. Sposoby dołączenia dodatkowego trójnika





## Próbnik 220 V

Próbnik napięcia można sporządzić z zapłonika (startera) od świetlówki. W tym celu należy rozebrać nowy zapłonnik (w używanym może być bardzo ciemna neonówka) i wyjąć z niego neonówkę oraz kondensator. Elementy te łączy się szeregowo, dołączając na obydwu końcach po ok. 50 cm przewodu jednożyłowego w igielicie. Wszystkie łączenia należy lutować. Funkcję oprawki spełnia rurka z tworzywa sztucznego (można np. wykorzystać stary mazak), w którą wkłada się kondensator i neonówkę (tak, by część wystawała ponad oprawkę). Przyłutowane przewody doprowadzające



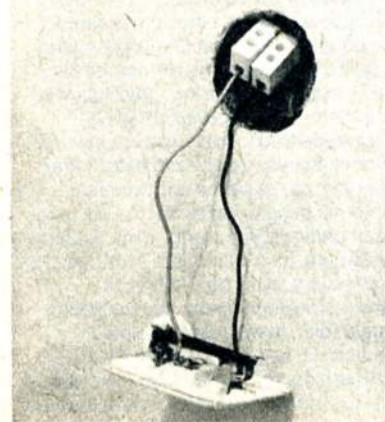
wyprowadza się na zewnątrz. Do przewodów tych przyłącza się wtyczki bananowe. U w a g a: muszą to być wtyczki bez śrub skręcających w warstwie izolacyjnej (groźba przypadkowego dotknięcia elementów pod napięciem).

Lach

## Gniazdo na kostce

Aluminiowe przewody instalacji elektrycznej są kruche i często się łamią przy wymianie wyłącznika czy gniazda. Można temu zapobiec lub ratować się w razie takiej awarii w prosty sposób — jeżeli instalacja jest podtynkowa. Wystarczy końce krótkich lub ułamanych aluminiowych przewodów przykręcić do kostki przyłączeniowej (takiej, jak do lamp oświetleniowych), a wyłącznik czy gniazdo połączyć z kostką dodatkowymi odcinkami przewodu o takiej samej lub większej średnicy — jak na fotografii. Dodatkowe odcinki przewodu mogą być elastyczne, z linki miedzianej (o odpowiednio dużym przekroju) — wówczas łatwiej zamieszczają się w puszcze. Końce linki trzeba pocynować.

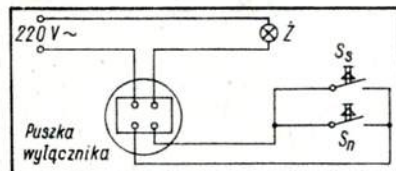
Tekst i zdjęcie:  
Paweł Tadé



## Samoczynny wyłącznik oświetlenia

„Automat” opisany w ZS 6/86 można znacznie uprościć. Do zmontowania mojej wersji wyłącznika nie jest potrzebny układ dźwigniowy i sprężyna; całość zajmuje mniej miejsca, a funkcje pozostają zachowane. Cały układ składa się jedynie z dwóch wyłączników:

Ss — wyłącznik od lampki nocnej 250 V 1 A,  
Sn — wyłącznik 83132 (od lutownicy) 250 V 2,5 A  
połączonych wg schematu.



Pozycja drzwi	Ss	Sn	Z
Zamknięte	0	0	0
Otwarte	0	1	1
Zamknięte	1	0	1
Otwarte	1	1	1
Zamknięte	0	0	0

Wyłącznik Sn ma dwie pary styków: normalnie otwarte i normalnie zamknięte. Należy wykorzystać styki normalnie zamknięte (oznaczone NC). Cykl pracy „automatu” zestawiono w tabeli. Dzięki niewielkim wymiarom obu wyłączników można je po zaizolowaniu osadzić w dopasowanych otworach ościeżnicy. Niektóre ościeżnice metalowe są zaopatrzone w dwie (czasami nawet cztery) komory języczka zapadki i zamka drzwi. Umieszczenie wyłączników w ościeżnicy eliminuje konieczność stosowania blaszki przykręconej do drzwi i powoduje, że przeróbka jest niezauważalna. Zmontowany układ należy przyłączyć do istniejącej instalacji elektrycznej w puszcze wyłącznika podtynkowego.

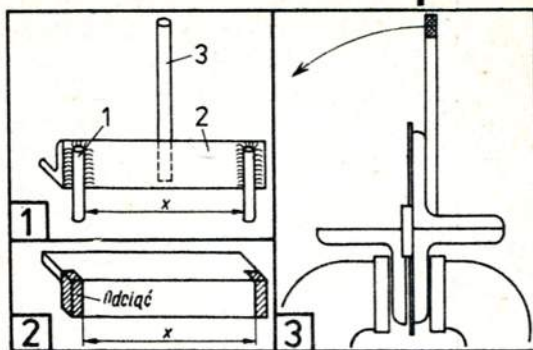
Dariusz Komarzewski

## Przyrząd do zginania blachy

Do zginania blachy pod dowolnym kątem lub np. wykonania kątownika z blachy można się posłużyć prostym przyrządem pokazanym na rys. 1.

Do wykonania tego przyrządu będą potrzebne trzy kawałki kątownika (dwa długości ok. 400 mm i trzeci o 30 mm krótszy) i trzy pręty stalowe  $\varnothing 8...12$  mm (dwa długości 70, trzeci — 40 mm). Wykonanie przyrządu rozpoczyna się od przyspawania (lub przynitowania) do jednego z dwóch dłuższych jednakowych kątowników pręta 3 i po obu końcach po drugiej stronie ścianki dwóch krótkich prętów (rys. 1). Następnie w drugim kątowniku należy wyciąć część ścianki po obu końcach, tak jak pokazano na rys. 2.

Przyrząd już gotowy. Aby można na nim giąć blachę trzeba umieścić w imadle dwa kątowniki: krótki i ten z wycięciami



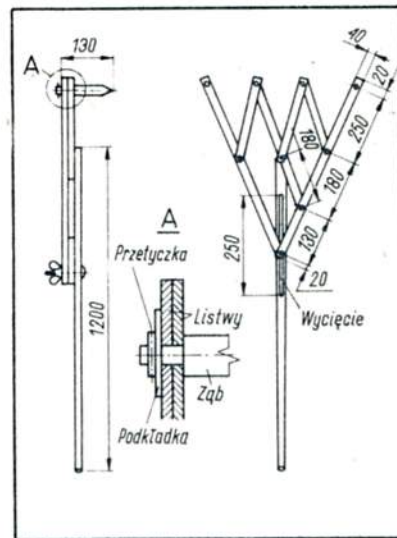
na obu końcach (ścianka z wycięciami ma się znaleźć w szczelce imadła). Po między kątownikami umieszcza się blachę, którą zamierza się zgiąć i skręca imadło. Teraz za pomocą trzeciego kątownika (z przyspawanymi prętami) można wygiąć blachę tak, jak to pokazano na rys. 3.

Do zaginania blachy pod kątem różnym od prostego potrzebne są dodatkowo różnie rozwarne kątowniki, które należy stosować zamiast najkrótszego.

Lach

## Znacznik ogrodniczy

Wyznaczanie różnej szerokości rzędów przy sadzeniu warzyw i kwiatów ułatwi znacznik zrobiony z kilku drewnianych listew. Mogą to być listwy grubości 30, szerokości 40 i długości: 1200 (1 szt.), 600 (2 szt.), 470 (1 szt.), 290 mm (3 szt.).



Najdłuższa z listew, długości 1200 mm, powinna mieć wycięcie na odcinku ok. 250 mm na śrubę z nakrętką skrzydełkową, służącą do regulacji rozstawu zębów znacznika. Wszystkie elementy drewniane trzeba połączyć pięcioma śrubami M6 z dwiema podkładkami, nakrętką i przeciwnakrętką. Nakrętki muszą być tak dokręcone, aby przy odkręconej śrubie skrzydełkowej swobodnie można było zmieniać położenie zębów znacznika. Zęby powinny być wykonane z drewna i zamocowane za pomocą przetłyczek.

Lach



# Akwarium



★  
★  
★

Akwarium niewątpliwie zdobi mieszkanie, ale aby uzyskać właściwy efekt dekoracyjny należy je umiejętnie wkomponować we wnętrze. Dla mieszkańców akwarium najważniejsze są warunki w nim panujące, trzeba więc pamiętać o, często lekceważonych, czynnikach zewnętrznych niekorzystnie na nie wpływających. Najwłaściwszym oświetleniem jest światło naturalne, które, niestety, dociera na ogół z tyłu, ewentualnie z boku, nie pozwalając na wyeksponowanie wszystkich subtelných cech flory i fauny. (Pamiętajmy, że najsilniejsze, niekorzystne ze względu na szybki rozwój glonów, jest światło południowe; najlepsze jest oświetlenie południowo-wschodnie lub południowo-zachodnie). Dlatego też najczęściej stosuje się światło sztuczne, najlepiej mieszane: zarówno jarzeniowe umieszczone na górze akwarium, przy przedniej szybie (rys. 1). Ponieważ ryby oraz rośliny są wrażliwe na gwałtowne zmiany oświetlenia, wskazane jest zainstalowanie regulatora (ściemniacza), umożliwiającego płynne załączanie i wyłączanie żarówek (nie powinno się oświetlać akwarium bez przerwy). Ponieważ do zaświecenia jarzeniówki wymagane jest wysokie napięcie i nie ma tu możliwości regulacji natężenia światła, tak jak w wypadku żarówki, wskazane jest niezależne załączanie, najpierw stopniowo żarówki, potem jarzeniówki, wyłączanie zaś w odwrotnej kolejności. Żarówka umieszczona nisko nad lustrem wody może powodować wzrost jej temperatury nawet o 2... 3°C. W wypadku hodowli ryb z rodziny łażcowatych (*anabantidae*) oddychających powietrzem, ze względu na łatwe zapadanie ich na choroby narządu oddechowego — wskazane jest umieszczenie żarówki niżej, w celu utrzymania wyższej temperatury powietrza nad wodą. Ze względu na możliwość porażenia, instalacja elektryczna powinna być wykonana bardzo starannie, a szczególną uwagę należy

zwrócić na jakość izolacji.

Chcąc zapewnić stałą temperaturę wody (mieszkańcy akwarium są zwierzętami zmiennocieplnymi i dla niektórych gatunków wahania temperatury o 1...2°C są śmiertelne) nie należy stawiać akwarium w pobliżu grzejników ani blisko okna. Aby stale kontrolować temperaturę, trzeba umieścić w widocznym miejscu dokładny termometr. Do utrzymania właściwej temperatury wody najkorzystniejsza jest grzałka z termostatem.

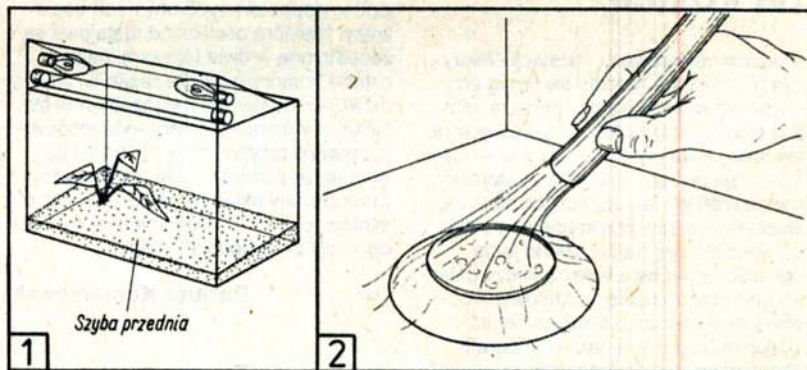
U w a g a: w akwarium powinno się stosować grzałki kupione w sklepie specjalistycznym, sprawdzone pod względem bezpieczeństwa i dopuszczone do sprzedaży. Stosowanie grzałek wykonanych we własnym zakresie lub przerobionych może doprowadzić do porażenia prądem elektrycznym.

miarów akwarium ułatwi tabela. O wyborze wielkości akwarium najczęściej decyduje wielkość przeznaczanego nań miejsca. Trzeba jednak pamiętać, że każdej rybce, zależnie od wielkości, należy zapewnić od 3 do 5 litrów wody. Niektóre gatunki (np. z rodziny pielęgnicowatych — *cichlidae*) wymagają dużo większej ilości wody, a nawet całych zbiorników na jedną rybę (ewentualnie parę). Zakładając akwarium należy ustalić na początku skład gatunkowy zwierząt i roślin tak, aby stworzyć im właściwe warunki w przewidzianej objętości wody (temperaturę, oświetlenie, kwasowość, twardość wody).

Jeśli w akwarium będą przebywać ryby

**Rys. 1. Oświetlenie akwarium**

**Rys. 2. Nalewanie wody do akwarium**



Na akwarium najlepsze są zbiorniki o podstawie czworokątnej (można zastępować również sześciokątne). Jeśli chodzi o budowę, najkorzystniejsze są klejone (klejami silikonowo-kauczukowymi), gdyż pozwalają uniknąć korozji i zmniejszają ryzyko powstania niebezpieczeństwa (co zdarza się w zbiornikach starego typu budowanych z kątowników). Dobór grubości szyby do zaplanowanych roz-

dwóch lub więcej gatunków, należy je dobrać pod względem podobnych upodobań środowiskowych, a także pod względem temperamentu. Jeśli podstawę hodowli stanowią ryby, nie należy z nimi przetrzymywać innych stworzeń, których niekorzystne oddziaływanie przewyższa zalety płynące z symbiozy. Wyjątkowo można polecić ostroszpinalnego obupłciowego ślimaka (*melanoides tuberculata*). Niestety, nie nadaje się on do wszystkich akwariów, gdyż lubi wyższą temperaturę (powyżej 18°C). Niezwykle trudna jest hodowla stworzeń zimnolubnych (do których należą krajo-we ryby, np. *gasterosteus aculeatus*, czyli ciernik trójigły), jeżeli nie ma się urządzeń chłodzących wodę. Zimą w ciepłym akwarium, o temperaturze 16°C, jest dla tych stworzeń na ogół zabójcza. Nowe akwarium trzeba bardzo dobrze umyć (nie używać detergentów!) i sprawdzić, czy jest szczelne (duże nie-szczelności trzeba na nowo kleić, niewielkie można uszczelnić gliną), ustawić

**Dobór grubości akwariowych szyb szklanych w zależności od pozostałych ich wymiarów, w mm**

Szerokość szyby w mm	Długość szyby w mm									
	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
300	2,9	3,4	3,9	4,2	4,3	4,5	4,7	6,4	7,0	9,2
400	3,5	4,4	5,2	5,7	6,1	6,4	6,6	7,0	7,2	9,3
500	4,5	5,2	5,9	6,6	7,3	7,8	8,3	8,8	9,2	11,2
600	—	6,1	6,6	7,6	8,6	9,4	9,8	10,8	11,5	11,8
700	—	6,7	7,4	8,3	9,1	10,1	11,0	12,3	13,2	13,7
800	—	7,5	8,3	8,9	9,4	11,1	12,3	13,8	15,0	16,2





Brzanka różowa

Sumik pancerny

Karmienie

na właściwym miejscu, ułożyć dno i posadzić rośliny. Następnie należy odpowiednio — tak, żeby nie naruszyć dna (rys. 2) — nalać odchlorowaną wodę i przyłączyć urządzenia.

W akwarium oprócz czystego piasku, kamyków (najpierw układa się duże kamienie, potem mniejsze, a na końcu piasek) i roślinności nie powinny znajdować się na dnie żadne muszle (zmieniają twardość wody), szkło (kaleczą ryby), metale (trują wodę) i inne przedmioty obce w czystym, naturalnym środowisku. Na początku należy sprawdzić kwasowość i twardość wody. Mierząc kwasowość trzeba zadowolić się odczytnikami lub papierkami wskaźnikowymi, ze względu na wysoką cenę i niedostępność pH-metrów. Badanie kwasowości można łatwo, w miarę dokładnie wykonać zanurzając w roztworze papierek wskaźnikowy, tzw. o rozszerzonym zakresie (pH 6,0... 8,2) i porównując jego zabarwienie z zamieszczoną w książeczce papierków skalą barw.

Dokładne oznaczenie twardości wody wymaga posiadania sprzętu laboratoryjnego, m.in. biurety i dla niewprawnego eksperymentatora jest dość trudne. Polecamy uproszczoną metodę oznaczania, polegającą na wprowadzaniu do wody roztworu wersenianu dwusodowego. Związek ten wiąże zawarte w wodzie jony  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{Mg}^{2+}$  i w momencie ich cał-



Gurami mozaikowy i gupik pawie oczko



Mieczyk i mollenizja

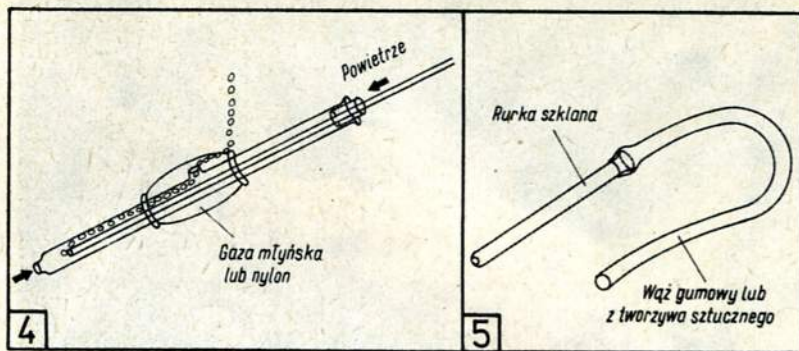




kowitego związania w kompleks następu-  
je zmiana barwy wskaźnika. Należy przy-  
gotować dwa roztwory (woda destylowa-  
na):

I. 3,32 g wersenianu dwusodowego (ina-  
czej sól sodowa kwasu etylenodwu-  
aminocetooctowego) rozpuścić w wo-  
dzie i rozcieńczyć do objętości  
1000 cm<sup>3</sup>. Roztwór jest trwały, jeśli  
przechowuje się go w butelce polietyle-  
nowej;

II. 5,4 g chlorku amonowego NH<sub>4</sub>Cl roz-  
puścić w małej ilości wody, dodać  
35 cm<sup>3</sup> stężonego roztworu amoniaku i  
rozcieńczyć wodą do objętości  
100 cm<sup>3</sup>. Jest to roztwór buforu amono-  
wego o pH = 10.  
Wskaźnikiem jest barwnik — czern kwa-



Rys. 4. Odkurzacz

Rys. 5. Wąż gumowy ze szklaną końcówką do zbierania zanieczyszczeń

rium należy pozostawić na 10...14 dni. Początkowo może wystąpić zmętnienie wody (spowodowane gwałtownym rozwojem pierwotniaków). Jeśli zmętnienie nie ustępuje, trzeba je zlikwidować nadmanganianem potasu (1 g na 100 l wody). Następnie należy ponownie sprawdzić kwasowość oraz twardość wody, a w wypadku dużych zmian twardości czy kwasowości wszystkie czynności powtórzyć, znajdując i usuwając przyczynę tej anomalii. Gdy kwasowość i twardość wody nie uległy zmianie, a w wodzie zaplanowała równowaga biologiczna (o czym świadczy wzrost roślin), można zarybić zbiornik. W tym celu stopniowo, co 1...2 h wodę w naczyniu, w którym zostały przywiezione ryby zastępuje się wodą z akwarium: początkowo zastępuje się 10% wody, później pięć razy po 20% i w ostatniej porcji 50%. Potem, kładąc naczynie do akwarium umożliwia się rybom swobodne wypłynięcie.

W odpowiednio wyposażonym i zarybionym (nie za gęsto) akwarium nie trzeba wymieniać wody. Okresowo, w razie konieczności, można zebrać nieczystości posługując się odkurzaczem (rys. 4) lub odlewając część wody węzłem ze szklaną końcówką (rys. 5). W tym drugim wypadku trzeba uzupełnić wodę (nie więcej niż 10...15%) wodą odchlorowaną (odstałą minimum 1 dobę) o sprawdzonej twardości i kwasowości, najlepiej bardzo miękką (destylowaną). Unika się w ten sposób zwiększenia twardości wody w akwarium.

Co 2...3 miesiące należy oczyścić filtr zewnętrzny przez wymianę, ewentualnie przez wygotowanie warstw filtracyjnych (węgla aktywowanego). Należy też usuwać glony z przedniej i — zależnie od ekspozycji — bocznych ścian akwarium. Ryby powinny być karmione rzadko, co 2...3 dni, a drapieżne — żywnie mięsem — jeszcze rzadziej. Ryby nie potrzebują dużych ilości pokarmu (ale nawet najeżone nie mogą powstrzymać apetytu); przekarmianie ryb doprowadza je szybko

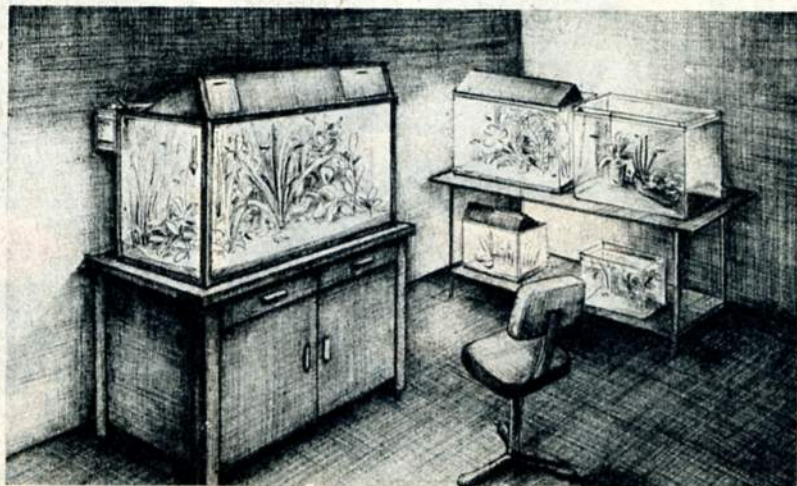
do choroby. Opadający na dno nadmiar pokarmu rozkłada się i powoduje zmętnienie (szybki rozwój pierwotniaków i bakterii) oraz nieprzyjemny zapach wody (bakterie gnilne).

Oprócz podstawowego wyposażenia przy eksploatacji akwarium potrzebne są: odkurzacz, rurka z końcówką szklaną, oczyszczacz do szyb — o czym już wspomniano — a ponadto: karmidełka, siatki do odławiania ryb, szklane czterokątne niewielkie zbiorniki do leczenia czy transportu ryb, akwarium rozrodkowe (wyposażone podobnie jak główne) i inne, zależnie od potrzeb urządzenia (np. siatki do połowu planktonu). Drugą istotną sprawą jest codzienna obserwacja mieszkańców i reagowanie na wszelkie zmiany w zachowaniu, barwie i ogólnym wyglądzie ryb. W razie zmian chorobowych trzeba niezwłocznie przystąpić do leczenia, stosując właściwe środki zależne od choroby (do prostych w użyciu środków należą: nadmanganian potasu, woda utleniona, rivanol, sól kuchenna; (wszystkie środki w odpowiednich stężeniach), a przede wszystkim usuwać martwe osobniki — jeżeli są takie. Przy niektórych chorobach (np. puchlica wodna) konieczne jest zniszczenie i wymiana całej zawartości akwarium na nową i dokładne odkażenie zbiornika perhydrolem (30% woda utleniona).

Podsumowując krótkie omówienie problemów związanych z zakładaniem akwarium i hodowlą ryb, polecamy (niestety, trudno dostępną) literaturę fachową: *Ryby w akwarium* H. Jakubowskiego i J. Ringa, *Akwarium* J. Landowskiego i Z. Wolińskiego oraz czasopismo *Akwarium*.

Warto też zajrzeć do ZS 1/80 i 6/86.

Tekst i zdjęcia:  
Włodzimierz Daszewski



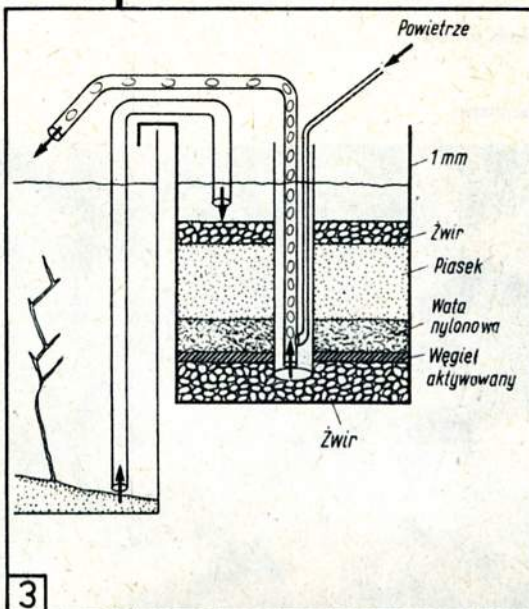
Rys. 3. Filtr powietrza

sowo-chromowa ET, zwana przez chemików czernią eriochromową T. Z małej ilości (0,1...0,2 g) tego barwnika należy sporządzić dość stężony roztwór, nasycić nim i wysuszyć bibułę, pociąć ją na kawałki o powierzchni ok. 1 cm<sup>2</sup>.

W celu wykonania oznaczenia trzeba wprowadzić do szklanego naczynia, np. zlewki lub szklanki, 50 cm<sup>3</sup> wody z akwarium, dodać 2...3 cm<sup>3</sup> roztworu buforu amonowego i skrawek bibuły ze wskaźnikiem. Cały czas mieszając dodać z cylindra miarowego, możliwie małymi porcjami, roztwór wersenianu dwusodowego, do zmiany zabarwienia próbki z winnoczerwonej na niebieską. Należy odczytać objętość zużytego roztworu wersenianu dwusodowego. Jeden cm<sup>3</sup> zużytego w tej próbie roztworu wersenianu odpowiada jednemu stopniowi — 1° N — twardości wody (1° N odpowiada z kolei zawartości 0,01 g CaO w 1 dm<sup>3</sup> wody).

Trzeba jednak powiedzieć, że jeśli woda zawiera metale ciężkie, np. jony żelaza, zmiana zabarwienia może być trudniejsza do zauważenia.

Po ustaleniu temperatury trzeba zainstalować i załączyć napowietrzacz, filtr (rys. 3), grzałkę i oświetlenie. W celu utrzymania należytej czystości wody niezbędny jest napowietrzacz i filtr zewnętrzny (filtry wewnętrzne są gorsze), zasilany przez wydajną, najlepiej cicho pracującą pompkę. W filtrze zewnętrznym powinna znajdować się cienka warstwa węgla aktywowanego, specjalnie przygotowanego do celów akwarystycznych (w filtrach wewnętrznych nie stosuje się takiej warstwy). Tak przygotowane akwa-





Często się zdarza, że pokój o powierzchni 9 m<sup>2</sup> musi spełniać wiele funkcji i być odpowiednio do nich wyposażony. Do wypoczynku potrzebne jest też łóżko i książki beletrystyczne, do uprawiania hobby — książki i dokumentacja lub inne pomoce, do pracy — biurko i książki fachowe, pożądany jest też osobisty kącik pani domu. Prezentujemy rozwiązanie takiej łamigłówki.

Kompletowanie księgozbioru wymaga odpowiedniego, łatwo dostępnego miejsca na książki. Uzyskano to budując trzy regały R I-III (rys. 1). Toaletka T z lustrem została umieszczona w jednym wolnym kącie pokoju. Duże łóżko Ł (200x180 cm) umożliwia ułożenie nawet pięciu osób w razie gremialnego „najazdu” gości.

Mebel wykonano z litego drewna — sosny, buka i jodły oraz olchy (ramy i elementy ozdobne).

**Regał I.** W deskach przeznaczonych na boki 1 należy wytrasować wszystkie wypusty półek i cokołu (rys. 2A, B), a następnie starannie je wyciąć. Można posłużyć się np. nasadką pilarką tarczową, prowadząc ją bardzo uważnie.

Następnie w przygotowanych półkach 2 należy wytrasować wypusty. Na obrzeżu dolnej półki trzeba dokleić listewki 3 i 4 z twardego drewna, a połączenie wzmocnić wkretami. Tworzy się w ten sposób

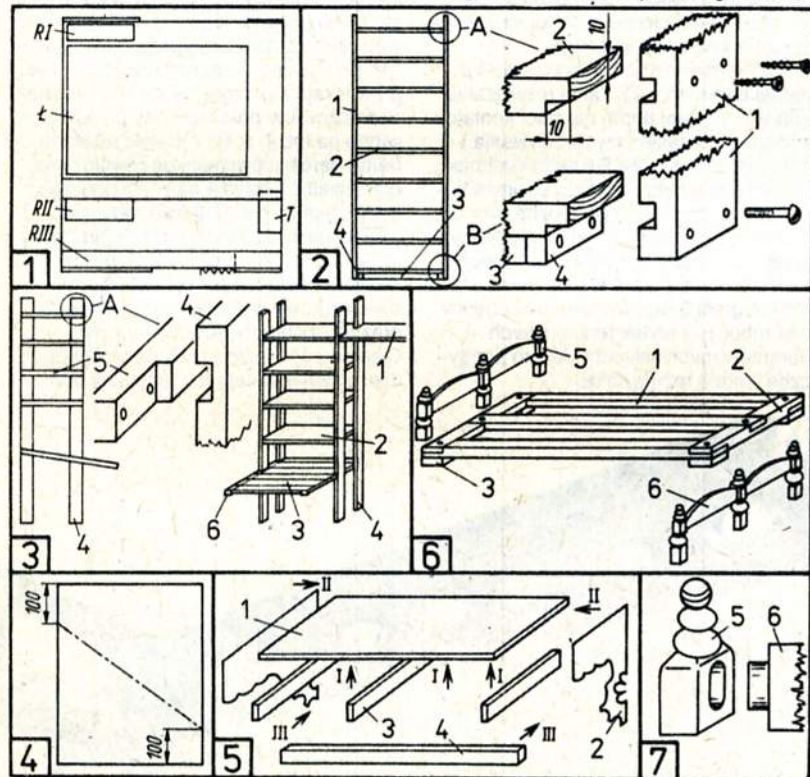
**Regał II.** Podstawą konstrukcji tego regału (rys. 3) są dwie drabinki zmontowane z elementów 4 i 5. Dolny poziom stanowi blat biurka z desek 3 (ok. 780 mm od podłogi); zamocowano go pod kątem 10° i oparto na listwach 6 długości 800 mm. Następnie przyklejono podpórki 5 pod półki, wzmacniając połączenia wkretami do drewna.

Półki 2 przykręcono wkretami do drewna. Górna półka 1 sięga od ściany do ściany pokoju, co stabilizuje regał i chroni go przed przechyleniem bocznymi. Jeden koniec półki 1 przymocowano do ściany śrubami wkręcanymi w kołki rozprężne. Regał ten jest trudny do przesuwania przy malowaniu pokoju z powodu małej stabilności poprzecznej po demontażu górnej półki, jednak ażurowość całej konstrukcji jest zaletą, z której szkoda rezygnować.

**Regał III.** Został zamontowany po zmianie standardowych drzwi do pokoju na harmonijkowe. Materiałem jest w całości tarcica sosnowa. Wymiary regału dostosowano do miejsca, w którym został ustawiony. Połączenia są identyczne, jak w regale R I. Podobnie jak w regale II za-

#### Spis części

Nr	Nazwa	Materiał	Wymiary w mm	Sztuk
<b>Regały I i III</b>				
1	bok	deska sosnowa	2500x180x25	2
2	półka	deska sosnowa	750x140x25	11
3	przód cokołu	listwa bukowa	670x30x30	1
4	bok cokołu	listwa bukowa	140x30x30	2
	klej do drewna			
	wkręt do drewna		6x50	30
	śruba meblarska		M10x60	4
<b>Regał II</b>				
1	półka	deska sosnowa	2950x180x25	1
2	półka	deska sosnowa	900x180x25	3
3	blat	deska sosnowa	960x180x25	5
4	element pionowy	listwa bukowa	2500x60x30	4
5	podpórka	listwa bukowa	300x25x20	8
6	podpórka	listwa bukowa	800x25x20	2
	klej do drewna			
	wkręt do drewna		5x40	50
<b>Toaletka</b>				
1	blat	sklejka	800x400x10	1
2	bok	sklejka	400x300x10	2
3	listwa			
4	usztywniająca	drewno	380x30x20	1
	listwa			
	wzmocniająca	drewno	800x30x20	1
	szuflada	kuweta fotograficzna lub sklejka	dl. 370 mm lub mniej	2
<b>Łóżko</b>				
1	element wzdłużny	łata sosnowa	2000x60x40	3
2	element poprzeczny	łata sosnowa	1800x60x40	2
3	kłoczek	łata sosnowa	100x60x40	4
4	pokład	listwa sosnowa	1800x30x30	30
5	słupki	łata z drewna	300x50x50	6
6	węzłowie	deska z drewna liściastego	930x180x25	4
	śruby z nakrętkami		M10x130	4
	wkręty do drewna		6x60	100



mocny i trwały cokół, który łączy się bokami za pomocą typowych śrub meblarskich z dużym okrągłym łbem (rys. 2B). Jeżeli regał ma być nierozbieralny, można pozostałe półki wkleić, wzmacniając połączenia przez przykręcenie co drugiej wkretami do drewna (jak na rys. 2A). Regał rozbieralny należy montować stosując śruby określane w handlu „młotkowymi”. Wymaga to jednak dokładnego trasowania i bardzo dokładnego wykonania. Otwory przelotowe najlepiej wiercić podkładając grubą deskę. Tak zmontowany regał ma tendencję do chwiania się na boki. W celu wyeliminowania tej wady w połowie wysokości zabudowano tył wiążącą płytą pilśniową twardą dwie sąsiadujące półki i boki. Rozwiązanie okazało się skuteczne.

stosowano u góry długą półkę sięgającą do przeciwległej ściany.

**Toaletka.** Na arkuszu sklejki należy wytrasować blat 1 i boki 2, a następnie wyciąć je. Boki można wyciąć z kwadratowego kawałka sklejki zgodnie z rys. 4. Potem trzeba złożyć oba boki ze sobą, unieruchomić ściskami stolarskimi i wyznaczyć linie cięcia. Fantazyjne kształty najłatwiej wyciąć wyrzynarką. Listwy usztywniające 3 można przykleić bez wzmacniania połączeń (rys. 5). W listwach wycięte są prowadnice szufladek, a w części czołowej (od ściany) — otwory na haki mocujące do ściany. Do listew 4 częściowo blatu przyklejone zostały boki. W dolnej (najwyższej) części boków został wklejony element usztywniający 4 z drewna. Szuflady najlepiej

zrobić ze sklejki grubości 2 mm łączonej listwami z wyfrezowanymi piłą tarczową rowkami. Podobnie można zrobić przegrody wewnętrznej szuflady, po czym warto je wykleić wewnątrz pluszem. Aby oszczędzić sobie pracy można użyć w roli szuflad nawet kuwety fotograficzne, maskując sklejką ich powierzchnie czołowe.

Kolejność montażu mebla podano na rys. 5. Nad toaletką należy oczywiście powiesić lustro.

**Łóżko.** Elementy ramy łóżka 1 i 2 (rys. 6) należy połączyć na nakładkę prostą bez kleju. Przewiercone przelotowo naraża trzeba skrócić z kłoczkami 3 stanowiącymi nogi, w połowie szerokości zaś z listwą wzmacniającą. Do czoł ramy należy przymocować długimi wkretami w odstępach co 3 cm szczyty ozdobne, składające się z toczonych słupków 5 i desek o wypukłej górnej krawędzi 6. Sposób ich montażu przedstawiono na rys. 7. Listwy 4 stanowiące pokład łóżka należy rozstawić w odstępach co 37 mm i przykręcić wkretami do drewna. Najlepszym pokryciem jest materac z pianki poliuretanowej.

Jedyną wadą opisanej konstrukcji jest jej znaczna masa, utrudniająca sprzątanie. Zalety to: łatwość demontażu, duża sztywność i mała wysokość. Łóżko pokryte narzutą odpowiednich rozmiarów prezentuje się efektownie. Wszystkie meble najłatwiej wykończyć bezbarwnym lakierem nitrocelulozowym. W celu uzyskania ciemnego odcienia można je przedtem pobejcować.

Adam J. Meks

ZS 5'87

15



# Duże wnętrza w małym mieszkaniu

Niewielkie pokoje nowoczesnych mieszkań, po ustawieniu w nich mebli, stają się bardzo ciasne. Często jednak domownikom przeszkadza nie tyle brak miejsca, co przykre wrażenie bardzo ograniczonej przestrzeni. Mebli oczywiście nie można się pozbyć, ale można je poustawiać w pomieszczeniach, które przez większą część dnia nie są używane. Ponadto można pozbyć się niektórych ścian. Przedstawiamy tego rodzaju udaną aranżację.

Rozkład mieszkania został zmieniony wskutek rozebrania ścian zaznaczonych na rys. 1 kolorem czerwonym i wymurowaniu nowych fragmentów zaznaczonych kolorem czarnym. Łazienka została połączona z w.c., dzięki czemu uzyskano większą część jadalni. Ta ostatnia zosta-

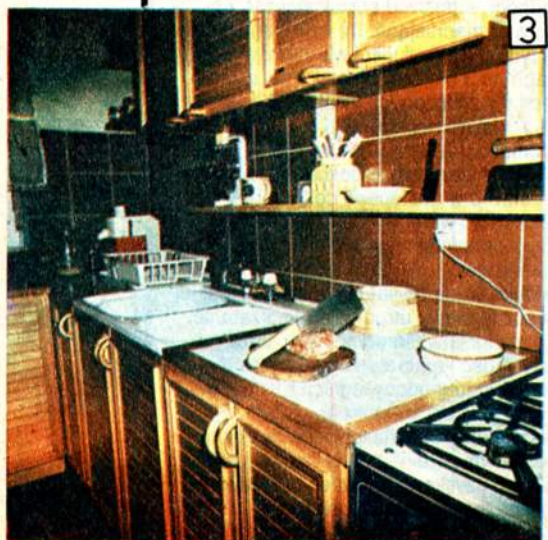


ła połączona z kuchnią, dzięki czemu z dwóch klitek powstało przestronne pomieszczenie. Oczywiście na rozebranie ścian trzeba uzyskać zgodę administracji budynku, która sprawdzi, czy usunięcie wybranego przez lokatora fragmentu nie spowodowałoby uszkodzenia budynku, przerwania pionów instalacyjnych lub kanałów wentylacyjnych itp.

Część kuchenna oddzielona jest od jadalnej barem (fot. 2). Takie rozwiązanie sprawia, że pani domu nie traci kontaktu z rodziną w czasie przygotowywania i podawania posiłków. Ponadto kuchnia-jadalnia stała się reprezentacyjnym pomieszczeniem, w którym można przyjmować gości i również wtedy gospodyni, zajęta w części kuchennej, może jednocześnie uczestniczyć w rozmowie.

Na fotografii 3 przedstawiono kuchenny blat roboczy z płytek ceramicznych obramowanych listwami. Jest to praktyczne i ładne rozwiązanie.

W największym pokoju gromadzimy zwykle najwięcej mebli. Najłatwiej tam znaleźć miejsce na szafę, stół jadalny, bibliotekę, szafki na bieliznę itp. Warto czasami jednak postąpić pozornie wbrew logice i ustawić w pokoju dziennym tylko meble niezbędne do tego, by pełnił czysto towarzyską funkcję. Pokój wydaje się wówczas bardzo duży i przyjemnie jest w nim przebywać, a zaproszeni goście nie przeciskają się między sobą. Tak właśnie zaaranżowany pokój dzienny przedstawiono na fot. 4, 5, 6 i 7. Dzięki rozkładowi narożnikowi pełni on również funkcję sypialni. Skrzynie na pościel służą w ciągu dnia jako dodatkowe siedziska. Zbudowano je z listew o przekroju kwadratowym, listew boazeryjnych, desek i sklejki. Ponadto w pokoju ustawiono dwie ażurowe skrzynie — pod telewizor oraz na sprzęt grający, taśmy i płyty. Ciemne półki rozmieszczone wokół pomieszczenia nadają mu przytulny cha-





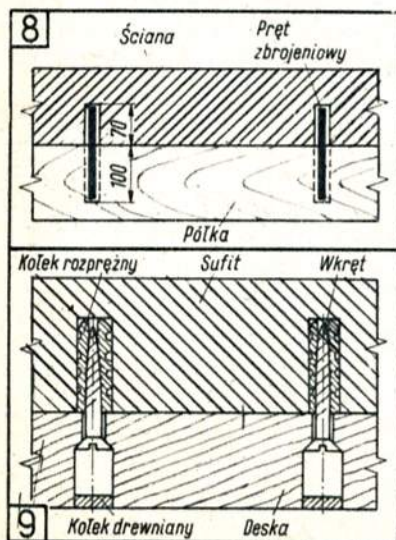


rakter nie zabierając wcale powierzchni. Wkomponowany w nie został niewielki blat, dzięki temu uzyskano wygodne miejsce do pracy. Większość półek, wykonanych z drewna sosnowego zabiegowanego na ciemno, osadzono na prętach zbrojeniowych wpuszczonych na 70 mm w ścianę i 100 mm w drewno (rys. 8). Aby zamocować deskę nad oknem, wykonano w niej otwory przelotowe o mniejszej średnicy u góry i przykręcono do sufitu wkrętami z kółkami rozprężnymi (rys. 9). Od dołu otwory zostały zakołkowane.

Nasuwa się pytanie: gdzie w tym mieszkaniu są przechowywane ubrania? Otóż na szafy i szafki znaleziono miejsce w stosunkowo długim i szerokim przedpokoju. Dzięki dobremu zagospodarowaniu tego pomieszczenia inne wnętrza wiele zyskały.

W opisywanym domu jest jeszcze jeden pomysłowy akcent. Przedstawiony na fot. 10 kolorowy kaloryfer w pokoju dziecka pracownicy pomalowała, czego nie trudno się domyślić, gospodyni. Żeberkowa tęczą sprawia przemile wrażenie.

Tekst i zdjęcia:  
**Jacek Godera**



**Mieszkanie**

ZS 5'87

17



## Ważniejsze przepisy

- Ustawa z 15 listopada 1984 r. o łączności (Dz. U. nr 54, poz. 275).
- Rozporządzenie ministra łączności z 25 kwietnia 1986 r. w sprawie szczegółowych zasad wydawania zezwoleń na posiadanie, zakładanie i używanie amatorskich i doświadczalnych urządzeń radiowych, warunków ich używania oraz organów właściwych w tych sprawach (Dz. U. nr 19, poz. 99).
- Rozporządzenie ministra łączności z 27 czerwca 1986 r. w sprawie opłat za używanie radiowych urządzeń nadawczych, nadawczo-odbiorczych i odbiorczych oraz wysokości kar za zwłokę w uiszczaniu opłat (Dz. U. nr 28, poz. 137).
- Instrukcja PIR.
- Ustawa z 19 kwietnia 1969 r. — kodeks karny (Dz. U. nr 13, poz. 94 z późniejszymi zmianami).

# Zezwolenie PIR

## Radiotelefony

Posiadanie i używanie radiotelefonów o mocy promieniowanej nie przekraczającej 150 mW nie wymaga specjalnego zezwolenia. Wystarczy wniesienie w urządzie pocztowym odpowiedniej opłaty na blankiecie książeczki, którą producent lub importer dołącza do urządzenia.

Książeczka ta po dokonaniu czynności rejestracyjnych i wniesieniu opłaty staje się zezwoleniem.

Podstawowym warunkiem posiadania i

używania radiotelefonów o mocy promieniowanej wyższej niż 150 mW jest uzyskanie specjalnego zezwolenia Państwowej Inspekcji Radiowej.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, posiadaczem i użytkownikiem radiotelefonów może być osoba, która ukończyła 14 lat. Do czasu użycia pełnoletności wymagana jest jeszcze zgoda rodziców lub opiekunów poświadczona urzędowo. W celu uzyskania zezwolenia na radiotelefony wyższej mocy (150 mW... 4 W) należy osobiście z dokumentem tożsamości udać się do właściwego terytorialnie Okręgowego Inspektoratu PIR. Inspektoraty te mieszczą się w miastach wojewódzkich wg podziału administracyjnego sprzed reformy administracyjnej z 1975 r. W Okręgowym Inspektoracie PIR otrzymuje się druk „Podanie o wydanie zezwolenia na założenie i używanie amatorskiej radiostacji indywidualnej kat. III i IV”, który należy wypełnić wg wzoru.

Druk ten jest też faktycznie podaniem o zgodę na zakup urządzenia. Na odwrocie druku osoby niepełnoletnie powinny używać pisemną zgodę rodziców z podpisanymi poświadczonymi w urzędzie gminnym, miejskim lub biurze meldunkowym. Do druku trzeba załączyć znaczek skarbowy za 50 zł (warto go wcześniej kupić). Z osobą przyjmującą druk ustala się, czy zezwolenie na zakup urządzenia będzie odebrane osobiście, czy ma być wysłane pocztą. Na tym etapie PIR zasięga w organach podległych ministrowi spraw wewnętrznych opinii o wnioskodawcy oraz ustala, czy wnioskodawca był karany sądowo (zezwolenie może otrzymać osoba nie karana sądowo, tj. nie figurująca w rejestrze skazanych). Mając już zezwolenie na zakup można pójść do sklepu i kupić radiotelefony. Zgodnie z rozporządzeniem ministra łączności z 27 czerwca 1986 r. opłaty za używanie radiotelefonów o mocy przekraczającej 150 mW należy wpłacać na konto PIR. Wysokość opłat za używanie takich radiotelefonów zależy od mocy i np. za radiotelefon o mocy 1...4 W płaci się 8 tys. zł rocznie. Wyżej wymienione rozporządzenie określa również warunki wnoszenia opłat oraz wysokość kar za zwłokę.

Pierwszą opłatę należy wnieść niezwłocznie po uzyskaniu zezwolenia na zakup radiotelefonów, następnie roczne opłaty — do końca lutego każdego roku. Jeżeli zezwolenie uzyskano w drugim kwartale — wnosi się tylko 3/4 rocznej opłaty, w trzecim kwartale — jej połowę itd. Następne roczne opłaty wnosi się już w całości. Kara za zwłokę 14 dni wynosi 20% opłaty rocznej.

Zezwolenie na posiadanie i używanie radiotelefonów stanowią dwa jednakowo wypełnione blankiety z kolejnymi numerami (są to jednocześnie znaki rozpoznawcze radiotelefonów) wystawione na jedno nazwisko. Do posiadacza tych zezwoleń należy wybór drugiej osoby, którą obdarzy zaufaniem i powierzy jej drugie zezwolenie i drugi aparat. Radiotelefonów może być zresztą więcej niż dwa. Jedna osoba może dysponować np. sześcioma radiotelefonami używanymi w klubie żeglarskim, turystyki górskiej czy pieszej. Zawsze musi to być osoba fizyczna: klub nie może być posiadaczem zezwoleń. Opłaty wnoszą się za każdą parę radiotelefonów. Odpowiedzialność za skutki nieprawidłowego wykorzystywania radiotelefonów ponosi osoba wymieniona w zezwoleniu.

Radiotelefony, o których mowa należą do grupy radiotelefonów ogólnodostępnych. Mogą pracować wyłącznie w pasmie częstotliwości 27,12 MHz  $\pm 0,6\%$  nie objętym ochroną przed zakłóceniami. Zaliczane są do urządzeń kategorii IV i muszą być produkcji fabrycznej. W tym samym pasmie częstotliwości pracują również inne urządzenia elektryczne wytwarzające energię wielkiej częstotliwości, jak np. aparatura przemysłowa, medyczna i naukowa (piece indukcyjne, zgrzewarki, diatermie terapeutyczne i in.). Jeżeli użytkownik znajduje się ze swoimi radiotelefonami w pobliżu takich urządzeń, wówczas mogą wystąpić zakłócenia w działaniu radiotelefonów — w takiej sytuacji użytkownik nie może wnosić skargi do PIR i domagać się interwencji. Produkowane dotychczas w kraju radiotelefony małej mocy miały moc nie przekraczającą 150 mW. Przepis mówi wyraźnie, że aparaty muszą być produkcji fabrycznej, więc wszelkie przeróbki w celu zwiększenia mocy promieniowanej są niedopuszczalne. PIR bowiem nie wyda zezwolenia na używanie takich urządzeń, a wykrycie przez Okręgowy Inspektorat nie zgłoszonej przeróbki może pociągnąć za sobą karę od odbioru zezwolenia do nawet pozbawienia wolności na 3 lata (art. 287 k.k.).

W razie potrzeby posiadania i używania radiotelefonów większej mocy, tj. 150 mW... 4 W, jedynym rozwiązaniem jest prywatny import indywidualny. Przedtem trzeba oczywiście wystąpić do PIR o zezwolenie na zakup, które jest jednocześnie zezwoleniem na przywóz. Kupując radiotelefony za granicą należy wybrać aparaty z modulacją amplitudy, ew. po uzyskaniu zgody PIR — z modulacją częstotliwości, pracujące na jednym kanale radiowym mieszczącym się w pas-

POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA  
PAŃSTWOWA INSPEKCJA RADIOWA

Okręgowy Inspektorat w Warszawie

ZEZWOLENIE Nr 1262/86

na założenie i używanie  
radiostacji indywidualnej

— Kategoria IV —

dnia 19 r.



nie 27,12 MHz  $\pm 0,6\%$ . Na używanie innych radiotelefonów PIR nie wyda zezwolenia. Indywidualny import urządzeń nadawczo-odbiorczych (dotyczy to również urządzeń zdalnego sterowania) bez wcześniejszego uzyskania zezwolenia będzie związany z trudnościami. Urządzenia zostaną zatrzymane w depozycie na granicy przez służby celne. Wówczas należy wystąpić do PIR o przeprowadzenie badań i wydanie zezwolenia. Załatwianie formalności w takich wypadkach może trwać stosunkowo długo, a za przechowywanie urządzenia przez ten czas w depozycie Urząd Celný zażąda opłaty. Gdy jednak posiada się zezwolenie na zakup, służby celne warunkowo zwalniają przysyłane lub przywożone urządzenia; trzeba je jak najszybciej przedstawić do badań PIR. Jeżeli parametry techniczne urządzenia mieszczą się w naszych normach, oczekiwanie na wydanie zezwolenia nie powinno przekroczyć czasu przewidzianego instrukcją (ok. 14 dni). Konieczność posiadania radiotelefonów o mocy większej niż 150 mW należy uzasadnić występującymi potrzebami, np. uprawianiem żeglarskiego, lotniarstwa czy turystyki górskiej. Trzeba przypomnieć, że radiotelefony, o których mowa, zgodnie z obowiązującymi przepisami są przeznaczone tylko do pracy przenośnej, nie wolno zatem instalować ich zarówno w domu, jak i w pojazdach samochodowych. Używanie radiotelefonów w zakładach pracy, urzędach, instytucjach, portach morskich, lotniczych i na dworcach kolejowych jest zabronione. Nie wolno również używać radiotelefonów do przekazywania wiadomości objętych tajemnicą państwową i służbową, o charakterze politycznym, wojskowym i gospodarczym oraz uprawiać reklamy i propagandy. Korespondencję należy prowadzić tekstem jawnym (wolno stosować ogólnie przyjęte w radiokomunikacji skróty) i nie rzadziej niż co pięć minut podawać swój znak rozpoznawczy.

## Urządzenia zdalnego sterowania

Używanie urządzeń do zdalnego sterowania o mocy promieniowanej do 2 W nie wymaga zezwolenia PIR. Wystarczy, podobnie jak przy radiotelefonach małej mocy, do 150 mW, wniesienie opłaty na blankiecie książeczki-zezwolenia w urzędzie pocztowo-telekomunikacyjnym. Dotyczy to urządzeń produkcji fabrycznej. Urządzenia zdalnego sterowania, w przeciwieństwie do innych urządzeń radiowych, wolno wykonywać amatorsko. Należy tylko zadbać, by odpowiada-

ły one warunkom stawianym przez PIR (przede wszystkim częstotliwości pracy w pasmie 27,12 MHz  $\pm 0,6\%$ ). Po wykonaniu urządzenia (bez względu na jego moc) należy je na własny koszt przedstawić w Okręgowym Inspektoracie PIR w celu przeprowadzenia badań. Procedura polega m.in. na sprawdzeniu, czy jest zachowana czystość widma sygnału (czy urządzenie nie powoduje zakłóceń radiowych w innych pasmach i na innych częstotliwościach). Szczególnie narażone na te zakłócenia są częstotliwości telewizyjne. Tryb załatwiania zezwolenia na używanie urządzeń zdalnego sterowania, zwanego zezwoleniem kategorii III, jest taki sam jak załatwiania zezwolenia na radiotelefony o mocy nadajnika do 150 mW: wypełnia się taki sam druk i wnosi opłatę w takiej samej wysokości.

## Radiostacje amatorskie

Używanie radiostacji amatorskich odbywa się na podstawie zezwoleń wydawanych przez PIR. Podstawowym warunkiem uzyskania zezwolenia na posiadanie, zakładanie i używanie amatorskich urządzeń radiowych jest przynależność do Polskiego Związku Krótkofalowców (PZK). Podania o wydanie zezwoleń na posiadanie i zakładanie radiostacji indywidualnych składa się do Okręgowego Inspektoratu PIR przez PZK. Trzeba mieć skończone 14 lat, w razie niepełnoletności uzyskać zgodę rodziców lub opiekunów, nie być karany sądownie oraz uzyskać „świadectwo uzdolnienia” wydawane przez PIR.

PIR ma prawo zastrzyżć warunki uzyskania zezwolenia. Zezwolenie określa: znak wywoławczy, przyznane pasma częstotliwości, w których mogą być prowadzone łączności krótkofalarskie, moc nadajnika oraz rodzaje urządzeń. Radioamator może bowiem w ramach posiadanego zezwolenia rozbudowywać swoją radiostację, pod warunkiem zgłoszenia do PIR, przed uruchomieniem, każdego nowego urządzenia oraz prowadzenia dokumentacji technicznej. PIR może odmówić wydania zezwolenia osobie nie spełniającej wymaganych warunków lub gdy urządzenie nie odpowiada wymaganiom technicznym, a także ze względów bezpieczeństwa państwa i porządku publicznego. W tych ostatnich wypadkach odmowa nie wymaga uzasadnienia.

Użytkownik radiostacji indywidualnej lub klubowej jest zobowiązany do przestrzegania warunków określonych w zezwoleniu, przepisów PIR i międzynarodowego regulaminu radiokomunikacyjnego.

Ponadto jest zobowiązany do należytego zabezpieczenia radiostacji przed osobami nieuprawnionymi, używania jej tylko zgodnie z przeznaczeniem oraz w miejscu wskazanym w zezwoleniu.

Urządzenia amatorskie służą wyłącznie do nawiązywania łączności z amatorskimi radiostacjami krajowymi lub zagranicznymi. Podobnie jak w wypadku radiotelefonów korespondencja musi być prowadzona tekstem jawnym (można stosować skróty przyjęte w radiokomunikacji) i należy nie rzadziej niż co 5 min podawać swój znak rozpoznawczy. Istnieje obowiązek prowadzenia „dziennika pracy radiostacji” i notowania w nim wszystkich prób łączności, uzyskanych połączeń, czasu ich trwania itp. Nie wolno używać radiostacji do innych celów (patrz uwagi o używaniu radiotelefonów). Radiostacja nie może powodować zakłóceń radiowych. Do kontroli radiostacji amatorskich PIR może upoważnić organ społeczny powołany przez PZK.

Używanie i montowanie anten radiostacji amatorskich, jeśli nie powodują żadnych zakłóceń radiowych, nie interesuje PIR. Należy to do kompetencji administracji terenowej i właścicieli budynków, na których anteny są montowane.

## Sprawy porządkowe

Państwowa Inspekcja Radiowa może każde wydane zezwolenie cofnąć lub zawiesić na czas określony w razie nieprzestrzegania przepisów rozporządzenia ministra łączności z 25 kwietnia 1986 r., naruszenia warunków zezwolenia lub ze względów bezpieczeństwa państwa i porządku publicznego. Zezwolenie traci ważność po upływie terminu ważności, w razie zmiany miejsca zamieszkania i niezgłoszenia jej do PIR w ciągu 7 dni, gdy przeniesie się radiostację w miejsce inne niż wskazane w zezwoleniu oraz gdy utraci się członkostwo PZK.

Jeżeli radiostację trzeba przenieść w inne miejsce, należy w terminie 7 dni powiadomić o tym PIR i nie używać urządzenia do czasu uzyskania nowego zezwolenia.

W razie cofnięcia, zawieszenia albo utraty ważności zezwolenia należy w ciągu 3 dni rozmontować urządzenie oraz zwrócić zezwolenie organowi, który je wydał. W razie utraty radiostacji należy niezwłocznie zawiadomić PIR, a w razie jej kradzieży — również Milicję Obywatelską. Dotyczy to także zezwoleń.

Jeżeli chce się kupić prywatnie lub sprzedać np. radiotelefony należy — w zależności od mocy urządzeń — albo przenieść je na pocztę, albo w terminie 7 dni powiadomić PIR o zmianie, a osoba kupująca przed dokonaniem zakupu powinna załatwić zezwolenie na posiadanie i używanie urządzeń. W celu przedłużenia zezwolenia trzeba dostarczyć je do PIR osobiście lub pocztą i bez wnoszenia jakichkolwiek opłat odebrać w podobny sposób. Jeżeli w zezwoleniu brak miejsca na przedłużenie ważności, należy wnieść opłatę 2x100 zł w znaczkach skarbowych za nowe blankiety.

Od decyzji okręgowych inspektoratów Państwowej Inspekcji Radiowej przysuguje odwołanie do głównego inspektora PIR za pośrednictwem właściwego Okręgowego Inspektoratu w terminie 14 dni od doręczenia decyzji. Decyzja głównego inspektora PIR jest ostateczna.

**Tabela rocznych opłat za używanie urządzeń radiowych małej mocy i radiostacji amatorskich (wg rozporządzenia ministra łączności z 27 czerwca 1986 r.)**

1. Używanie radiostacji amatorskiej kat. I i II	300 zł.
2. Używanie kompletu (2 szt.) przenośnych urządzeń radiotelefonicznych kat. IV (pasma nie chronione):	
a) o mocy promieniowanej do 150 mW	300 zł.
b) o mocy promieniowanej do 1 W*	3000 zł.
c) o mocy promieniowanej powyżej 1 W*	8000 zł.
3. Używanie jednego kompletu urządzeń radiowych małej mocy innych niż wymienione w p. 2**	300 zł.

\*Opłaty te wnosi się na konto Państwowej Inspekcji Radiowej, wszystkie pozostałe uiszczają się w urzędach pocztowo-telekomunikacyjnych.  
\*\*Dotyczy również urządzeń zdalnego sterowania.



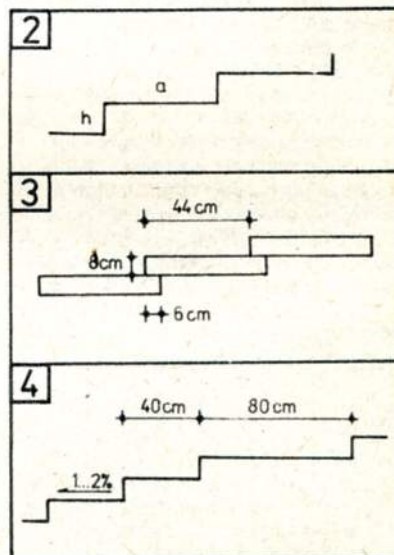
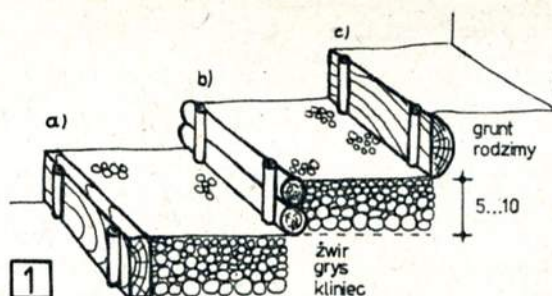
Schody ogrodowe są potrzebne w miejscach o zróżnicowanej wysokości terenu. Przy niewielkich spadkach do 10...12% buduje się jedynie nachylone

drogi. Przy większym nachyleniu terenu poruszanie się po drogach zaczyna być niewygodne. Wówczas wykonuje się schody jako uzupełnienie układu

komunikacji w ogrodzie. Oprócz spełniania swojej podstawowej funkcji są one również elementem architektury ogrodowej, podobnie jak nawierzchnie, murki itp.



## Schody ogrodowe



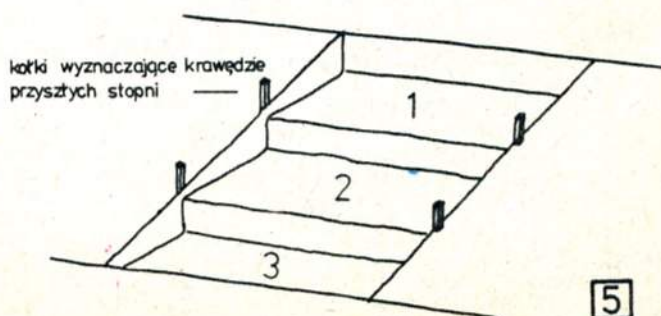
Schody ogrodowe, podobnie jak nawierzchnie, można budować z różnych materiałów. Bardzo efektownie wyglądają konstrukcje z elementów drewnianych: grubych desek, okrągłaków, podkładów kolejowych itp. Doskonałym materiałem do budowy schodów jest kamień naturalny: zarówno bloki, jak i płyty i kostki. Ciekawe efekty można uzyskać stosując prefabrykowane elementy betonowe (płyty, obrzeża, krawężniki) oraz ceramiczne (głównie cegła klinkierowa).

### Zasady projektowania

Schody ogrodowe różnią się zasadniczo od schodów w budynkach. Przede wszystkim inny jest stosunek wysokości stopnia do jego szerokości. W ogrodach, gdzie trzeba pokonywać niewielkie wzniesienia, schody są z reguły łagodniejsze, stopnie zaś niższe i szersze, dzięki czemu są wygodne. Schody w budynku, które użytkuje wiele osób poruszając się raczej szybko, muszą być

gładkie i trwałe. Schody ogrodowe zaś nie są tak intensywnie użytkowane; przede wszystkim powinny być wygodne i utrzymane w charakterze ogrodu. Szerokość schodów powinna odpowiadać szerokości drogi, która do nich prowadzi. Wygodne schody terenowe powinny mieć 40...60 cm szerokości. Wysokość stopnia  $h$  (rys. 2) powinna wyno-

sić 8...12 cm. Minimalna jego szerokość  $a$  powinna wynosić 35 cm. Wyliczenia właściwych wysokości i szerokości stopni schodów ogrodowych umożliwia zależność  $2h + a =$  długość kroku spacerowego, która wynosi w zależności od cech indywidualnych, 60...75 cm. Na przykład, jeżeli przyjmie się wysokość stopnia 8 cm (grubość pły-





ty chodnikowej 50x50), a długość kroku 60 cm, to szerokość stopnia będzie wynosiła 60 cm —  $2 \times 8 \text{ cm} = 44 \text{ cm}$ . Oznacza to, że wygodne schody ogrodowe będzie można wykonać np. z prefabrykowanych płyt chodnikowych o wymiarach 50x50x8 cm zachodzących na siebie na 6 cm (rys. 3). Schody ogrodowe nie powinny mieć więcej niż 5...7 łączących się ze sobą stopni. Zespół stopni nosi nazwę biegu. Stosowanie mniejszej liczby niż trzy stopnie w biegu jest niewskazane ze względu na słabe wyczuwanie różnicy poziomów przy schodzeniu i wchodzeniu. Z tego powodu pojedyncze stopnie noszą nazwę potykaczy. Przy niewielkich różnicach wysokości zamiast wykonywać schody, lepiej nachylić odcinek drogi, nadając jej formę równi pochyłej. Jeżeli schody muszą mieć więcej niż siedem stopni w biegu należy rozdzielić je spocznikiem (podestem). Szerokość spocznika powinna stanowić wielokrotność szerokości stopnia (rys. 3). Górna powierzchnia stopni schodów z prefabrykowanych elementów betonowych, ceramicznych oraz płyt i bloków kamiennych powinna mieć spadek 1...2% umożliwiający odprowadzanie wody (rys. 4).

## Narzędzia

Do budowy schodów potrzebny będzie podobny zestaw narzędzi, jak przy budowie dróg, czyli: kołki długości 20...35 cm, sznur traserski, deska profilująca, poziomnica, przymiar taśmowy długości 5 lub 10 m, szpadel, szufla do kruszywa, młotek o masie 2,5...3 kg, młotek kamieniarski, taczka, deski. Sznur traserski posłuży do wyznaczenia przebiegu schodów w terenie, kołkami zaznacza się krawędzie stopni i spoczników, po uprzednim dokładnym ustaleniu ich położenia ze pomocą przymiaru taśmowego. Deska profilująca posłuży do wyrównania warstwy piasku przy wykonywaniu stopni z prefabrykowanych płyt betonowych. Młotek kamieniarski będzie potrzebny do pobijania płyt betonowych. W płytę należy uderzać zawsze przez podkładkę drewnianą — kawałek deski lub krawędziaka.

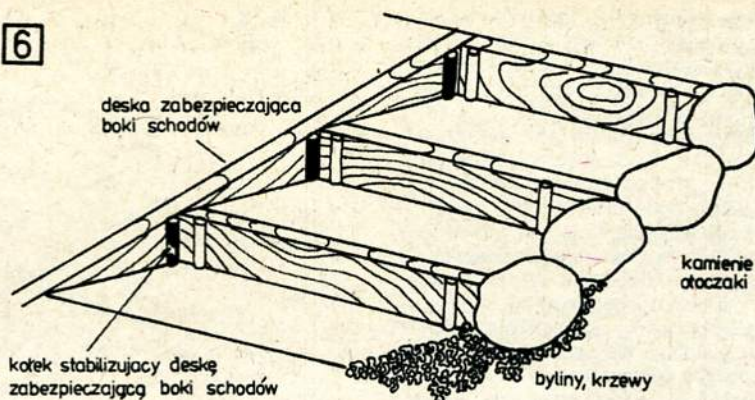
Na skarpie obok przebiegu planowanych schodów należy ułożyć deski umożliwiające poruszanie się taczki, która posłuży do wywożenia nadmiaru ziemi, dowożenia kruszywa i innych elementów. Prawidłowość wykonania schodów, ułożenia elementów użytych do ich budowy, spadków stopni itp. sprawdza się poziomnicą.

## Wykonanie

### Wykop

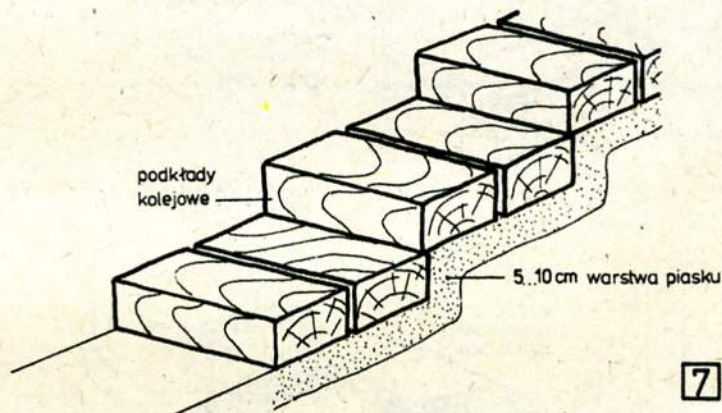
Najpierw należy wyznaczyć przebieg schodów za pomocą sznura traserskiego

6



i kołków. Następnie, po wyznaczeniu przymiarem taśmowym położenia krawędzi poszczególnych stopni, oznacza się je za pomocą dwóch kołków wbitych na ich końcach po obu stronach biegu (rys. 5). Podobnie oznacza się początek i koniec każdego spocznika. Następnie należy rozpocząć wykopywanie ziemi od najwyższego stopnia przyszłych schodów. Ziemię trzeba wykopywać w taki sposób, aby nie mieszać warstwy urodzajnej z podglebiem (jaśniejszej barwy). Warstwę urodzajną można odkładać np. na prawą stronę wykopu, a podglebie na lewą. Nadmiar ziemi można zużyć do

wrotnie niż wykonywanie wykopu, tzn. od dołu do góry. Elementy drewniane użyte do zabezpieczenia krawędzi stopni należy umocować dwoma kołkami wbitymi 8...10 cm od ich końców (rys. 1). Wypełnienie stopnia (stopnicy) może stanowić grunt macierzysty. Schody będą wówczas tanie, ale nietrwałe. Konstrukcję można wzmocnić wypełniając stopnie 5...10 cm warstwą żwiru, grysłu czy klinki (rys. 1). Boki schodów można zabezpieczyć przed obsuwaniem się ziemi na stopnie za pomocą takich samych elementów, jakie użyto do obudowania stopni

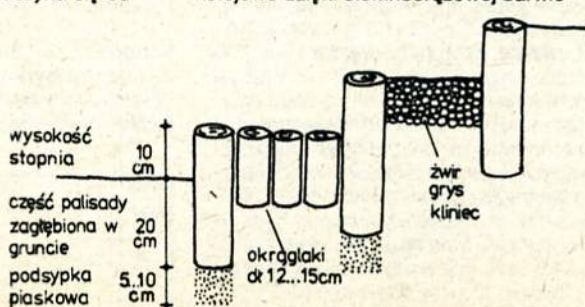
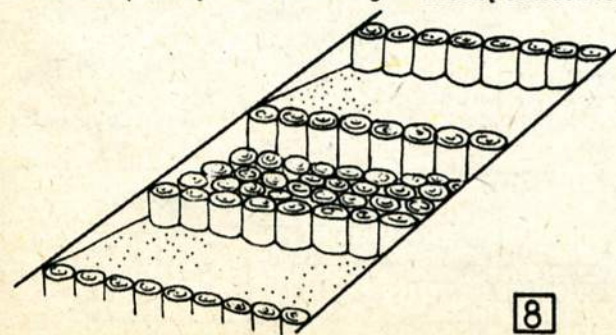


zmiany konfiguracji terenu w innej części ogrodu. Robiąc wykop w glebie zwiększyć pod schody z płyt chodnikowych 35x35x5 cm trzeba dodać 5...10 cm głębokości na podsypkę z piasku gruboziarnistego. Na glebie piaszczystej można układać płyty bezpośrednio na gruncie macierzystym traktując podsypkę jako warstwę wyrównującą.

### Schody z elementów drewnianych

(desek, okrągłaków, podkładów kolejowych itp.) Najłatwiej zbudować schody zabezpieczając tylko ich krawędzie (przednóżków, podstopnic) grubymi deskami lub balami (rys. 1a), kilkoma cienkimi okrągłakami (rys. 1b) lub pojedynczymi przepołowionymi grubszymi okrągłakami (rys. 1c). Budowę schodów rozpoczyna się od

(rys. 6). Można również odpowiednio ukształtowane pobocza obsadzić bylinami lub krzewami płożącymi. Inny sposób polega na obłożeniu boków schodów kamieniami, np. otoczkami czy kamieniem łamanym (rys. 6). Bardzo dobre, trwałe schody ogrodowe można zbudować z nowych lub wycofanych z eksploatacji drewnianych podkładów kolejowych. Są one bowiem doskonale zabezpieczone przed wpływem warunków atmosferycznych. Podkłady trzeba pociąć na odcinki odpowiadające szerokości drogi. Na glebie piaszczystej podkłady można układać na wyrównanym, ukształtowanym schodkowio podkładzie. Na gruncie gliniastym pod podkłady należy nasypać 5...10 cm warstwę piasku gruboziarnistego (rys. 7). Podkłady kolejowe dzięki ciemnobrązowej barwie





dobrze harmonizują z roślinami i stanowią przyjemny element każdego ogrodu. Bardzo efektownie wyglądają schody z krawędziami zabezpieczonymi okrągłakami ustawianymi pionowo (rys. 8). Do budowy takiej palisady potrzebne są okrągłaki  $\varnothing$  8...10, długości 30...35 cm. Po wyliczeniu szerokości stopni wg wcześniej podanej zależności należy zrobić w przedniej części stopni wykop o szerokości dostosowanej do średnicy okrągłaków. Głębokość wykopu na glebie piaszczystej będzie równa różnicy między długością okrągłaków a wysokością stopnia. Na glebie zwięzłej należy głębokość wykopu zwiększyć o 5...10 cm i wypełnić przestrzeń podsypką z piasku gruboziarnistego. Stopnie można wypełnić gruntem naturalnym, ale lepiej nasypać 5...10 cm warstwę żwiru, grysu lub klinca (rys. 8). Majsterkowicze posiadający większą ilość drewna mogą wybrukować stopnie krótkimi (12...15 cm) od-

giaste należy wymieszać go z rozcieńczalnikiem, np. terpentyną balsamiczną lub benzyną do lakierów. Uzyskuje się wówczas tzw. półpokost. Można również

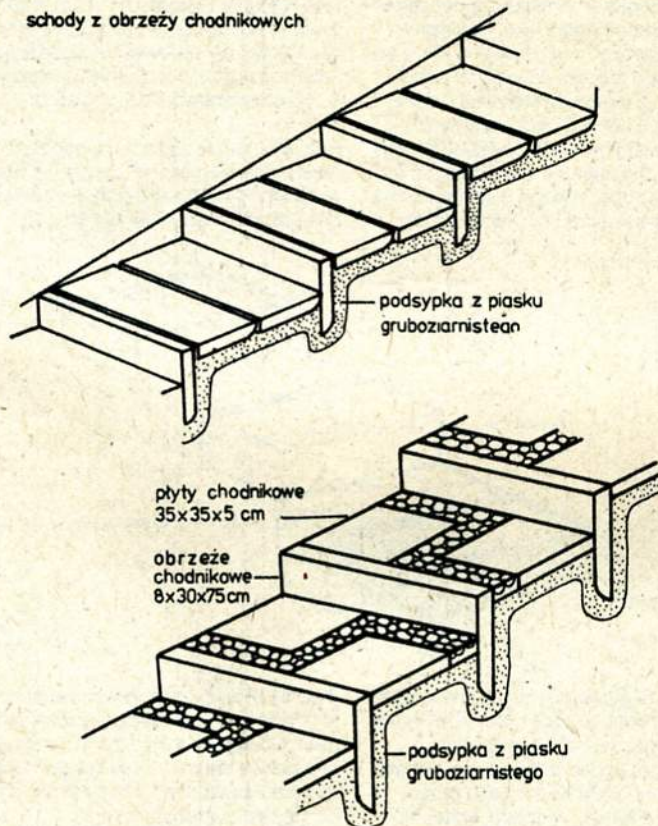
kowane elementy betonowe: płyty chodnikowe 35x35x5 i 50x50x8 cm oraz obrzeża chodnikowe 6x20x75 i 8x30x100 cm. Najprostsze schody tego typu, podobnie jak drewniane, można budować zabezpieczając krawędzie stopni obrzeżami chodnikowymi (rys. 9). Powierzchnie stopni może stanowić grunt rodzimy, chociaż znacznie bardziej trwałe i atrakcyjne będą schody o stopniach wypełnionych 5...10 cm warstwą żwiru, grysu, klinca lub innego kruszywa kamiennego. Powierzchnie stopni można wykonać również z obrzeży chodnikowych ułożonych na płask (rys. 10). Wykorzystując obrzeża o przekroju 8x30 cm uzyskuje się wprawdzie stopnie o podwójnej szerokości elementu — 60 cm, czyli nieco szersze od maksymalnej wielkości wyliczonej z zależności, ale gładkie i wygodne. Na gruncie piaszczystym obrzeża układa się bezpośrednio na wyrównanym podłożu, a na gruncie zwięzłym — na 5...10 cm warstwie podsypki piaszczystej. Z obrzeży i płyt chodnikowych 35x35x5 cm można zbudować schody przedstawione na rys. 11.

Aby układ schodów był ciekawszy i stopnie miały większą szerokość można płyty odsunąć od obrzeży o 5...10 cm, a przerwy wypełnić sortowanymi otoczkami, kostką kamienną itp. Oczywiście wielkość otoczek musi być precyzyjnie dobrana do wielkości przerw między płytami. W celu zwiększenia stabilności otoczek lub kostki najlepiej dodać do podsypki piaszczystej zaprawę o proporcjach: 1 część cementu na 8...12 części piasku.

Bardzo proste schody można wykonać z prefabrykowanych betonowych płyt chodnikowych 50x50x8 cm. Płyty powinny zachodzić na siebie 5...10 cm (rys. 12) — będą bardziej stabilne. Użykuje się wówczas schody ze stopniami szerokości 40...45 i wysokości 8 cm. Oczywiście możliwości łączenia różnych wymienionych materiałów jest znacznie więcej, ponieważ można chociażby zabezpieczyć krawędzie stopni elementami drewnianymi, a stopnie wyłożyć obrzeżami lub płytami chodnikowymi. Wiele zależy, jak zwykle, od inwencji osób zainteresowanych niekonwencjonalnym zagospodarowaniem swojego ogródka.

Jerzy Grysliewicz

## 10 schody z obrzeży chodnikowych



cinkami okrągłaków (rys. 8). Przerwy między okrągłakami można wypełnić kruszywem — grysem, żwirem itp. Podobne schody można wykonać z ustawionych pionowo odcinków podkładów kolejowych.

### Impregnacja drewna

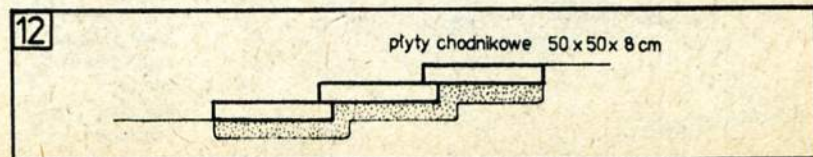
Najlepszym sposobem, zapewniającym wnikanie impregnatu na kilka mm w głąb drewna, jest zanurzanie elementów w impregnacie na 24 h. Można to robić w starych wanienkach blaszanych, z tworzywa sztucznego itp. Większe elementy można impregnować w odpowiednio dużym wykopie.

Do zabezpieczania elementów schodów, z którymi mogą mieć kontakt dzieci najlepiej użyć impregnatu oparte na składnikach naturalnych: pokost lniany, „Terpolin” lub „Terpolin 2”. Pokost lniany jest produkowany na bazie oleju lnianego, „Terpolin” — terpentyny balsamicznej, a „Terpolin 2” — na bazie dziegciu. Aby pokost lniany lepiej wniknął w drewno

podgrzać pokost do temperatury 70...80°C — skutek będzie podobny. Do impregnacji drewnianych elementów schodów ogrodowych można stosować również inne impregnaty, takie jak: „Drewnol T”, „Drewnol Z”, „Imprex W” i „Imprex budowlany”. Do zabezpieczania zagłębionych w ziemi części elementów drewnianych schodów ogrodowych należy zastosować dodatkowo środki smół pochodne, takie jak: smoła, lepik, „Bitex”, „Abizol”, „Cyklolep”, „Cykloklor” itp.

### Schody z prefabrykowanych elementów betonowych

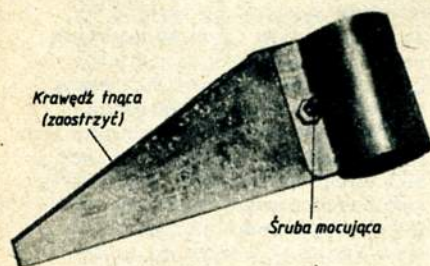
W warunkach ogrodowych można wykorzystać do budowy schodów prefabry-





## Krojenie

Płyty styropianowe są powszechnie wykorzystywane do ocieplania ścian budynków. Cięcie płyt podczas montażu sprawia sporo kłopotów ze względu na ich kruchość i duże wymiary. Gdy trzeba pociąć dużą liczbę płyt warto sporządzić z kawałka blachy miedzianej grubości



1...2,5 mm prostą nasadkę na lutownicę elektryczną. Nasadkę najlepiej zrobić z jednego kawałka blachy, odpowiednio dobierając długość ostrza do grubości ciętych płyt i zaostrażając krawędź tnącą. Cylindryczna część nasadki nasuwana na lutownicę powinna być dokładnie dopasowana do części grzejnej, by zapewnić dobre odbieranie ciepła. Po założeniu na kolbę nasadkę zaciska się śrubą z nakrętką. Grot kolby na czas cięcia płyt warto wyjąć, by nie utrudniał pracy. Tnąc płyty należy tak prowadzić lutownicę, aby między płaszczyzną płyty a płaszczyzną

## Cięcie styropianu

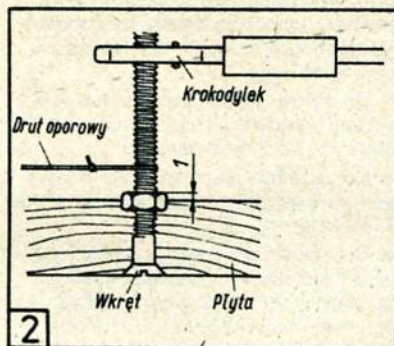
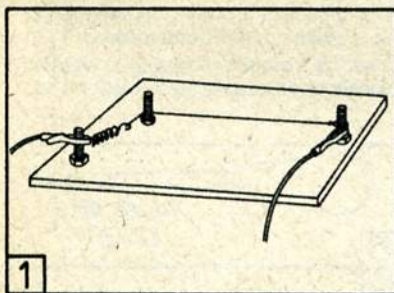
Fot. Ferdynand

kroika zachować kąt  $90^\circ$  (chodzi o uzyskanie prostokątności ciętej krawędzi do płaszczyzny płyty).

Jarosław Fojutowski

## Rozwarstwianie

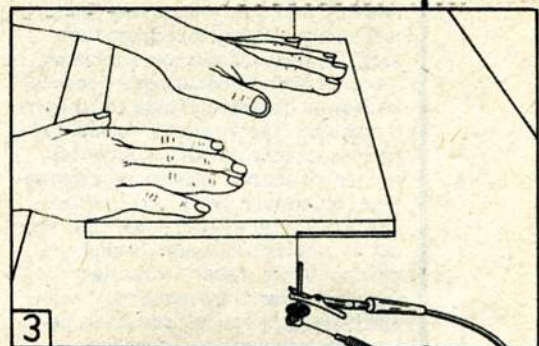
Aby uzyskać cieńszy arkusz styropianu niż oferowane w sprzedaży należy przeciąć go w płaszczyźnie arkusza. Próby dokonania tego za pomocą noża lub podobnego narzędzia kończą się niepowodzeniem. Jest jednak dość prosty sposób, umożliwiający uzyskiwanie bardzo cienkich arkuszy styropianu. Potrzebnymi do tego celu materiałami będą: duża płyta wykonana z turbaksu lub tekstolitu, a w ostateczności ze sklejek (jej wielkość jest uzależniona od wielkości ciętych arkuszy styropianu), drut oporowy, trzy wkręty z nakrętkami i sprężyna. Do zasilania drutu oporowego należy użyć transformatora obniżającego napięcie; w opisywanym rozwiązaniu



wykorzystano drut o rezystancji  $8\Omega/m$  pochodzący ze spirali grzejnej. Do zasilania stosowano autotransformator od kolejek elektrycznych. Właściwą temperaturę drutu zapewniał przepływ prądu ok. 1,5 A.

Budowę urządzenia rozpoczyna się od wywiercenia w płycie trzech otworów. W otwory, od spodu płyty, wkłada się wkręty i unieruchamia je nakrętkami. Warto nakrętki wpuścić w płytę tak, aby nie wystawały więcej niż 1 mm nad jej płaszczyznę.

Następnie do jednego z wkrętów przymocowuje się na odpowiedniej wysokości (wykorzystując nacięcia gwintu) drut oporowy (rys. 2).



Na takiej samej wysokości zaczepia się drut o drugi wkręt i przymocowuje go do sprężyny, zapewniającej stałe napięcie drutu (gorący drut się wydłuża). Sprężynę zaczepia się o trzeci wkręt (rys. 1).

Z transformatora doprowadza się zasilanie przewodami zakończonymi krokodylkami elektrotechnicznymi, przypiętymi do wkrętów zgodnie z rys. 2. Natężenie płynącego prądu dobiera się doświadczalnie, tak by zbyt mocno nie spiekać styropianu w płaszczyźnie cięcia. Arkusz styropianu rozwarstwia się w sposób przedstawiony na rys. 3.

Wg *Pracich* oprac. PTG

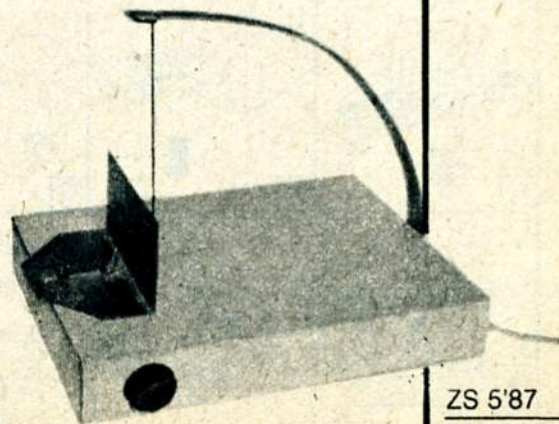
## Przecinanie

Mając transformator o napięciu wyjściowym do 18 V można wykonać przecinarkę do styropianu. Jeśli transformator ma kilka wyjść, potrzebny będzie jeszcze przełącznik (dobry jest od wypalarki do drewna) i drut oporowy (np. ze spirali do kuchenki elektrycznej). Długość drutu należy dobrać doświadczalnie, w zależności od jego średnicy i napięcia zasilającego.

Budowę przecinarki zaczyna się od sporządzenia prostokątnej skrzynki takiej wysokości, aby zmieścił się w niej transformator. Następnie do krótszego boku skrzynki przykręca się pośrodku metalowy płaskownik — jak na fotografii, nagi-na go i po zewnętrznej stronie przeprowadza drut w igielicie przymocowany w

kilku miejscach opaskami. Z wolnego końca płaskownika drut oporowy prowadzi się prostopadle do podstawy tak, aby napinał płaskownik, podobnie jak cięciwa w łuku. W podstawie należy umieścić koralik szamotowy (może być od żelazka), który będzie pełnił funkcję przepustu i przeprowadzić przez niego drut oporowy. Drut ten należy zasilć z transformatora (bezpośrednio, gdy transformator ma tylko jedno uzwojenie wtórne lub poprzez przełącznik umożliwiający zmianę napięcia zasilania, gdy jest kilka uzwojeń wtórnych). Warto dodać także lampkę sygnalizującą pracę urządzenia.

Widoczna na fotografii blacha zgięta pod kątem prostym i mocowana za pomocą śrub z nakrętkami skrzydełkowymi pełni funkcję przewodnicy umożliwiającej dokładne cięcie styropianu.



Lach

Warsztat

ZS 5'87

23



# Gładzice

Gładzica, zwana także cykliną (niem. Ziehklinge), to płaska, cienka, prostokątna lub profilowa płytka stalowa grubości 0,8...2,5 mm, z zawiniętymi krawędziami tworzącymi długie ostrza (pletwiny). To proste narzędzie jest bardzo przydatne w obróbce drewna.

Stosując gładzicę można dobrze wyrównać oraz wygładzić elementy i wyroby z drewna, uzyskać gładką powierzchnię o naturalnym połysku, bez rys, zadziórów i poderwanych włókien, niekiedy gładszą niż po szlifowaniu papierem ściernym. Jednak gładzice przydatne są tylko do wygładzania powierzchni drewna gatunków liściastych: dębowego, jesionowego, bukowego, brzoźowego, drzew owocowych itp. Im twardsze jest drewno, tym łatwiej można je wykończyć gładzicą. Wyrównywanie nią drewna gatunków iglastych: sosny, świerku czy modrzewia nie przynosi zadowalających efektów, a niekiedy wręcz jest niemożliwe. Gładzica jest bardzo dobrym narzędziem zwłaszcza do wykańczania powierzchni wyrobów oklejanych naturalnymi okleinami liściastymi (fornirami). Także i do drewna o złożonym rysunku słojów, drewna z licznymi sękami, o zawiłym falistym lub spletanym układzie włókien, czoczotowatych i oczkowych oklein lub deseczek. Gładzicy należy używać wtedy, gdy na skutek zawiłości lub anomalii struktury drewna istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia drewna, wyrwania fragmentów obrabianej powierzchni, powstania pęknięć itp. pod naporem ostrza innych narzędzi albo obrabiarek przenośnych. Gładzica jest narzędziem o dość wszechstronnym zastosowaniu i bardzo przydatnym w każdym, nawet najbardziej skromnym warsztacie hobbisty. Gładzice stosowane są:

- Do usuwania wszelkich nierówności powstałych podczas poprzednich etapów obróbki: pitowania, strugania, wier-

cenia, frezowania, itp., a nawet szlifowania gruboziarnistym papierem ściernym. Narzędzia tnące zawsze pozostawiają na obrabianej powierzchni mniej lub bardziej widoczne ślady działania ostrzy. Można je usunąć papierem ściernym i pilnikiem, a w wypadku drewna liściastego — najlepiej gładzicą.

- Do usuwania niewielkich nadmiarów materiału przy niedokładnie wykonanych połączeniach stolarskich, ujawniających się przy zestawieniu elementów bądź podzespołów. Gładzicą można oddzielać bardzo cienkie wióry. Takie cienkie warstwy należy zdejmować tylko z jednego elementu połączenia, nie naruszając drugiego a potem wyrównać całe złącze

- Do wyrównywania wstawek i uzupełnień materiału podczas napraw i konserwacji mebli. Pasek okleiny naturalnej (forniru) wstawiany (wklejany) w uszkodzony fragment płyty meblowej jest nieco grubszy i wystaje ponad powierzchnię starej okleiny. Gładzicą można łatwo usunąć część drewna ze wstawki nie naruszając starej okleiny i tak wyrównać całą powierzchnię, aby w miejscu naprawy nie było żadnych wgłębień i wypukłości, co często się zdarza w wypadku szlifowania miejsca naprawy papierem ściernym.

- Do wyrównywania zakamarków, wewnętrznych naroży i miejsc trudno dostępnych dla innych narzędzi.

- Do usuwania nadmiaru kleju i wycieków utwardzonego kleju z wszelkiego rodzaju połączeń.

- Do wyrównywania utwardzonych powłok lakierowanych oraz do usuwania utwardzonych już zacieków, pęcherzy i zgrubień powłoki. Do tej czynności trzeba używać tylko cienkich gładzic.

- Do wyrównywania powierzchni podtóg drewnianych. Tych nowych, dopiero co położonych, jak i starych, wymagających konserwacji.

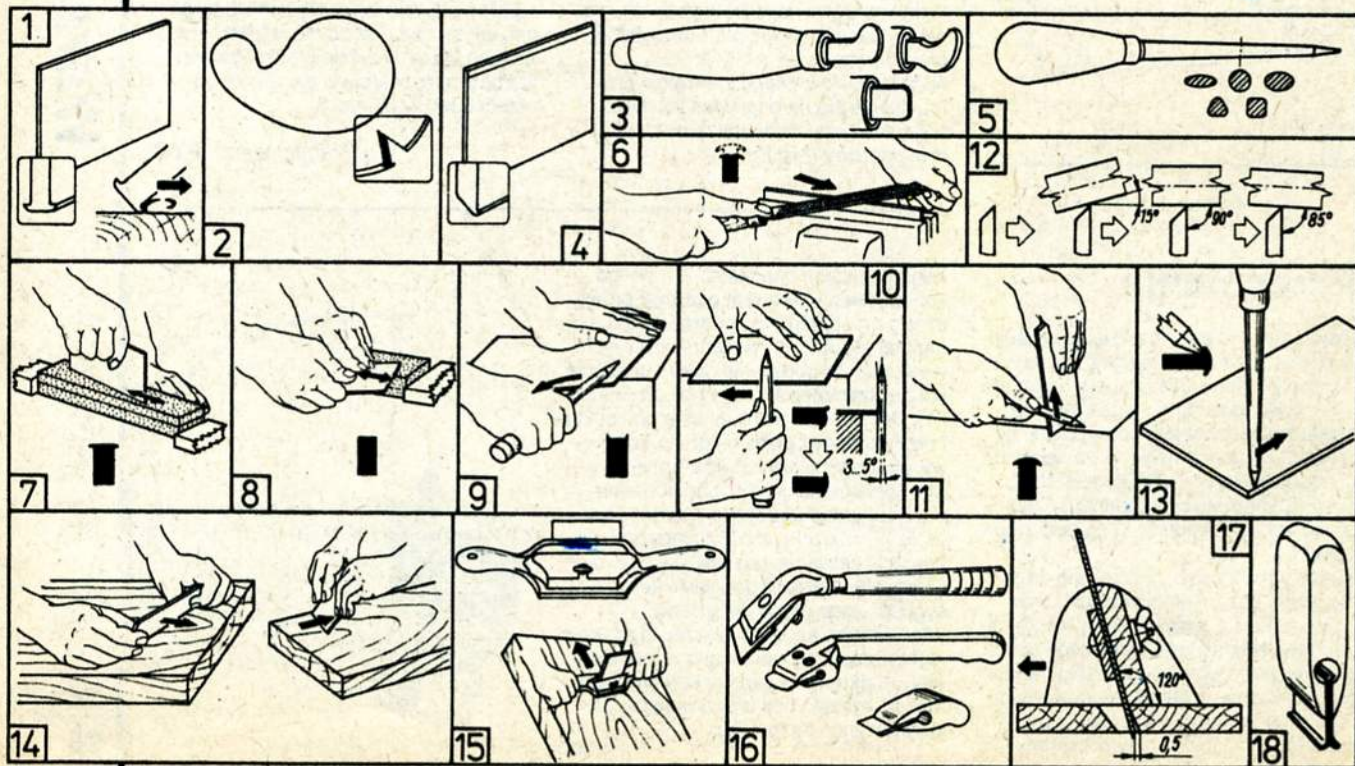
Gładzice wykonuje się ze stali podatnej na odkształcenia plastyczne. W ostateczności — w warunkach amatorskich — można gładzicę wyciąć z brzoścota pily grzbietnicy lub płatnicy. Gładzice są

wykonywane w różnych odmianach i typach, stosownie do przeznaczenia.

Na rysunku 1 przedstawiono odmianę tego narzędzia zwaną gładzicą stolarską. Jest to prostokątna płytka stalowa grubości 0,8...1,5 mm i o pozostałych wymiarach (70...90)x(100...150) mm. Boki płytki muszą być prostopadłe do jej płaszczyzn. Krawędzie boków są zakończone tzw. pletwiną — długim ostrzem o małym kącie rozcięcia. Pletwina jest formowana przez plastyczne odkształcenie dokładnie zaostrego pod kątem prostym naroża płytki. Czynność ta nazywana jest zaginaniem pletwiny lub potocznie ostrzeniem gładzicy. Uformowana w taki sposób robocza część gładzicy umożliwia skrawanie bardzo cienkiego wióra grubości 0,04...0,08 mm. Usuwanie tak cienkich warstw drewna umożliwia z kolei dokładne wyrównanie powierzchni. Dobrze przygotowana gładzica zawsze skrawa wiórki. Jeżeli podczas przesuwania narzędzia po wykańczanym elemencie powstaje pył, oznacza to, że jest ono albo tępe, albo źle przygotowane i niestarannie naostrzone, że źle zawinięta pletwiną. Pletwinę można zawinąć — ukształtować — tylko na jednym narożu, na dwóch albo na wszystkich czterech. Gładzice przeznaczone do ręcznego podtrzymywania i prowadzenia mają pletwinę tylko na jednym boku, na jednym albo na dwóch narożach, aby nie kaleczyły dłoni. Gładzica osadzana w uchwycie powinna mieć pletwiny na wszystkich czterech narożach, aby w miarę ich stępienia wystarczyło zmieniać jej zamocowanie.

Odmianą gładzicy stolarskiej jest gładzica profilowa (rys. 2). Jej boki, mające za rys podobny do krzywki kreslarskiego, są zawsze prostopadłe do płaszczyzn, a pletwina jest zawinięta na obu krawędziach. Gładzice profilowe służą do wyrównywania i wygładzania kształtowych powierzchni różnych wyrobów, listew profilowych, płaskorzeźbionych ozdobiaków, zagłębień w powierzchniach drewna, płytek lub głąbokich rowków.

Gładzice rzeźbiarskie (rys. 3) to wąskie i cienkie płytki z zawiniętymi pletwinami,





osadzone w uchwytach — trzonkach. Do ręcznego wyrównywania i wygładzania powierzchni podłóg ułożonych z deszczulek, desek lub płyt mozaikowych używane są gładzice zwane posadzkowymi. Różnią się od gładzic stolarskich tym, że bok płytki jest pochylony (zaostrzony) pod kątem 45° lub niekiedy pod kątem 60°, gdy płytka jest zrobiona z twardej stali, a pletwina uformowana jest tylko na jednej krawędzi (rys. 4). Gładzice posadzkowe są wykonywane z nieco grubszej blachy 1,5...2,5 mm. Każda gładzica tylko wtedy jest użyteczna do wykańczania powierzchni drewna, kiedy jest starannie naostrzona, a pletwina równo uformowana, tworząca ostrze o prostoliniowej krawędzi tnącej. Do formowania pletwiny służy stalka (rys. 5). Jest to pręt wykonany z twardej stali, o bardzo gładkiej, błyszczącej powierzchni, osadzony w trzonku, tak jak łożo lub pilnik. Pręt może mieć dowolny kształt: prosty, kołowy, owalny, trójkątny albo prostokątny, ale zawsze z łagodnie zaokrąglonymi krawędziami. Koniec stalki jest ostro zaokrąglony. Stalkę najlepiej wykonać z pręta ze stali szybko tnącej. Można ją zrobić także ze starego, zużytego pilnika. W tym celu należy na domowej ostrzawce usunąć (zeszlifować) nacięcia, a następnie ręcznie, na oselce, dokładnie wyrównać i wygładzić powierzchnię pilnika aż do lustrzanego połysku. W ostateczności do formowania pletwiny można użyć dłuta, najlepiej żłobaka (ZS 4/85). Przygotowując stalke należy zawsze pamiętać, że jej powierzchnia musi być idealnie gładka, bez rys, zadziórów, karbów i wgnieceń. Przygotowanie gładzicy do pracy nie jest trudne, lecz wymaga staranności i cierpliwości. Należy ją ostrzyć i formować w niżej opisany sposób.

● Usunąć stępią pletwinę i wyrównać boki płytki (rys. 6). W tym celu gładzicę zamocować w imadle, między dwiema deseczkami z twardego drewna. Płaskim pilnikiem ślusarskim o drobnych nacięciach usuwać starą pletwinę cienkimi warstewkami. Pilnik trzymać oburącz ukośnie do płytki. Przesuwać go wzdłuż boku do przodu i w tył, lekko dociskając do gładzicy, zaczynając szlifowanie zawsze od środka. Nie wolno wykonywać pilnikiem ruchów poprzecznych. Po usunięciu pletwiny wyrównać boki płytki przesuwając kilkakrotnie po nich pilnikiem ustawionym wzdłużnie, utrzymując go prostopadłe do płaszczyzny gładzicy.

● Wygładzić bok płytki (rys. 7). Gładzicę należy ująć dłonią i przesunąć ukośnie po szerokiej drobnoziarnistej oselce, prostopadłe do jej powierzchni. Nie wolno ustawiać gładzicy i przesunąć jej podczas ostrzenia równoległe do boku oselki, ponieważ już po kilku ruchach utworzy się w oselce zagłębienie, a wtedy prawidłowe naostrzenie gładzicy nie będzie możliwe. Powierzchnia oselki musi być zawsze płaska. Dlatego, aby uniknąć wycierania się oselki, należy gładzicę przesunąć ustawioną ukośnie na całej szerokości oselki i prowadzić ją po całej długości oselki, długimi wolnymi przesunięciami, prawie bez docisku. Podczas ostrzenia boku najlepiej gładzicę prowadzić oburącz, ponieważ łatwiej jest ustawić ją odpowiednio do powierzchni oselki — prostopadłe podczas ostrzenia gładzicy stolarskiej lub pod kątem ostrym przy ostrzeniu gładzicy posadzkowej. W wyniku szlifowania i wygładzania boku na krawędziach gładzicy utworzą się charakterystyczne zadziory (tzw. drut).

● Usunąć zadziory na tej samej oselce w sposób pokazany na rys. 8.

● Ukształtować ostrze (rys. 9). Gładzicę ułożyć na brzegu stołu. Silnie naciskając przesunąć stalke wzdłuż całej długości płytki ruchem ciągłym, zawsze w jednym kierunku. Stalkę tak prowadzić, aby nie stykała się z krawędzią płytki gładzicy w jednym tylko punkcie. Kierunek ruchu stalki musi być albo okrężny, po dużym łuku względem boku gładzicy, albo ukośny względem niej. Ponieważ stal gładzicy jest bardziej miękka niż stalki, pod jej naciskiem następuje plastyczne odkształcenie naroża płytki i tworzy się ostrze. W celu zmniejszenia tarcia można powlec naroże płytki warstewką oleju (jedną kroplą).

● Zaginąć pletwinę. Zaginanie pletwiny jest najważniejszą czynnością, istotnie wpływającą na poprawność przygotowania gładzicy i jej skuteczność podczas wygładzania drewna. Inaczej zaginana jest pletwina w gładzicach stolarskich, a inaczej w posadzkowych. Na rys. 10 i 11 przedstawiono różne sposoby zaginania i formowania pletwiny w gładzicach stolarskich. Formowanie pletwiny jest związane z pokonywaniem dość znacznych oporów. Jest to bowiem plastyczne odkształcanie stali gładzicy. Tę czynność należy wykonywać stalką, dwoma ew. trzema przesunięciami wzdłuż całej długości boku płytki, bez zatrzymywania i cofania stalki. Należy uważać, aby nie złamać pletwiny, zwinąć ją równomiernie wzdłuż boku i tym samym uzyskać prostoliniową krawędź tnącą. Wymaga to wprawy. Należy więc sprawdzić, który ze sposobów formowania pletwiny przynosi nam najlepsze efekty. Jeden sposób (rys. 10) polega na ułożeniu płytki płasko na stole tak, aby jej bok wystawał nieco poza krawędź blatu. Jedną ręką należy silnie docisnąć płytkę do stołu, ale nie należy mocować jej ściśnięciem. Drugą ująć stalke przy trzonku i ustawić ją poniżej stołu. Odchylić stalke pod kątem ok. 5° od pionu w kierunku stołu. Przesunąć ją zdecydowanym ruchem wzdłuż gładzicy, z dociskiem, długim suwem od jednego końca boku do drugiego i odwrotnie, zaginając pletwinę na dolnej krawędzi.

W innym sposobie formowania pletwiny gładzicę ustawia się pionowo opierając ją o stół tak, aby bok wystawał poza krawędź stołu (rys. 11). Stalkę ustawioną pod kątem ok. 85° do płytki gładzicy przesunąć trzeba zawsze w kierunku ku górze. W wypadku gdy stal gładzicy jest mniej podatna na odkształcenia, można ją zamocować pionowo w imadle między drewnianymi płytkami, a stalke, odchyloną pod kątem ok. 5° od poziomu, prowadzić oburącz.

Do zaginania pletwiny w gładzicy posadzkowej należy płytkę zamocować w imadle między dwiema cienkimi deseczkami i silnie zacisnąć. Zaginać pletwinę według takich samych zasad, jak przy formowaniu jej w gładzicach stolarskich, lecz w trzech fazach (rys. 12), trzeba przesunięciami stalki ustawionej pod różnymi kątami.

● Wygładzić ostrze. Wygładza się ostrze gładzicy i czyści je z włókien w sposób przedstawiony na rys. 13, stożkowym ostrzem stalki. Stalkę należy przesunąć tylko jednym suwem, prawie bez docisku. Gdy ostrze pletwiny zużyje się nieco podczas pracy, wyrównuje się je przez przeciąganie stalke w taki sam sposób, jak przy zaginaniu pletwiny i przez ponowne wygładzenie ostrza jednym ru-

chem stalki.

Po przygotowaniu narzędzia można przystąpić do wygładzania drewna. Gładzicę należy uchwycić w dłoni w sposób pokazany na rys. 14, z lekkim naciskiem kciuków na płytkę. Pochylić płytkę pod kątem 45...70° do wykańczanej powierzchni i skrócić pod kątem ok. 30° względem zamierzonego kierunku ruchu narzędzia. Nie dociskać zbyt silnie do drewna, lecz tylko prowadzić po powierzchni, wzdłuż stojów, skręcając gładzicę w dłoniach w wypadku wyrównywania drewna o zawiłym układzie stojów. Trzeba unikać ruchów gładzicy w kierunku poprzecznym do stojów, zwłaszcza wtedy, gdy krawędź pletwiny ustawiona jest równoległe do włókien.

Wykańczanie drewna gładzicą trzymaną w dłoniach jest wyczerpujące. Dość szybko słabnie nacisk palców, głównie kciuków, na płytkę. Pracę ułatwiają więc różnorodne uchwyty. Niektóre z nich są produkowane seryjnie. Większość z nich można wykonać we własnym zakresie. Praca gładzicą zamocowaną w uchwycie jest lżejsza, a ponadto nie trzeba stale uważać i korygować jej pochylenia względem obrabianej powierzchni.

Na rysunku 15 przedstawiono metalowy uchwyt do gładzicy. Jest on bardzo podobny do innego narzędzia zwanego strużkiem, w którym mocowany jest nóż o kształcie podobnym do noża w strugach, służącego do wyrównywania krzywoliniowych, wąskich powierzchni. Metalowe uchwyty do gładzicy mają bardziej prostą budowę, bez pokręteł regulacyjnych. Nie można mocować gładzicy w strużkach ze względu na inny kąt pochylenia narzędzia względem powierzchni prowadzącej.

Większość uchwytów jest przystosowana do mocowania w nich gładzic posadzkowych. Gładzicę stolarską mimo wszystko lepiej podtrzymywać w dłoniach. Lepsze są wtedy efekty pracy. Na rysunku 16 pokazano trzy odmienne uchwyty do gładzicy stosowanych do konserwacji podłóg drewnianych. Można w nich mocować gładzice posadzkowe o prostych i łukowatych bokach i pletwinach. Gładzice tukowe należy prowadzić pod małym kątem nachylenia do wyrównywanej podłogi, aby nieświadomie nie wykonywać w niej bruzd. Dlatego niektóre uchwyty mają odchylony i regulowany imak zaciskowy.

Bardzo wygodne w użyciu są uchwyty drewniane lub metalowe ze stopami prowadzącymi do gładzicy posadzkowych. Wybrany przykład z licznych odmian tych prostych przyrządów pokazano na rys. 17.

Czasem w sklepach z narzędziami można kupić importowane lub krajowej produkcji gładzice wielostronne z kształtowo uformowanymi płytkami oraz przystosowane do nich uchwyty (rys. 18). Kształt płytek ułatwia ich ostrzenie w domowych ostrzarkach ze ściernicami tarczowymi lub w ostrzarkach-nasadkach do wiertarek.

Wojciech Sokółowski

#### Prosimy o podanie adresów

Pana Ryszarda Piaseckiego, autora rozwiązania przyrządu do kapslowania butelek zamieszczonego w ZS 3/87;

Pana Aleksandra Moraję, autora złożonego do druku artykułu o układaniu glazury.

Redakcja



# Lutowanie

**W dwóch poprzednich numerach ZS zamieściliśmy artykuły o nitowaniu oraz łączeniu części metalowych za pomocą elementów gwintowanych. Obydwie te metody łączenia, dość powszechnie stosowane przez majsterkowiczów, mają wspólną cechę — dają połączenia, które można (z mniejszym lub większym wysiłkiem) zdemontować. Jest jednak cała grupa metod łączenia nie mających tej cechy, choć równie popularnych i znajdujących duże zastosowanie w warsztacie majsterkowicza. Jedną z nich (przynajmniej w części) jest lutowanie. Opisaliśmy tę metodę kilkakrotnie, ostatnio w ZS 4/87 — lutowanie miękkie. Teraz podajemy trochę informacji uzupełniających, głównie pod kątem łączenia dużych części metalowych.**

Lutowaniem — przypomnijmy — nazywa się łączenie ze sobą części metalowych za pomocą spoiwa (lutu), wprowadzane go między łączone powierzchnie. Funkcję spoiwa spełnia metal lub stop mający temperaturę topnienia niższą niż materiał łączonych części. Dzięki temu spoiwem można się posługiwać w stanie roztopionym bez obawy o uszkodzenie elementów połączenia, które ulegają jedynie miejscowemu nagrzananiu.

Połączenia lutowane elementów metalowych powstają dzięki przyczepności lutu do materiałów łączonych. Jeżeli lutowane powierzchnie są starannie oczyszczone (co jest bardzo ważne), to po ostygnięciu i zakrzepnięciu lutu uzyskuje się trwałe połączenie o jakości i wytrzymałości wystarczającej do większości zastosowań majsterkowiczowskich, przy czym należy podkreślić, że lutowanie jest jedną z nielicznych metod umożliwiających łączenie ze sobą różnych metali i stopów. Ze względu na to, że połączenia lutowane dobrze przewodzą prąd elektryczny, stosuje się je ponadto zamiast spawanych wtedy, gdy spoina powinna przewodzić a nie musi przenosić dużych obciążeń mechanicznych. Przykłady złączy lutowanych przedstawiono na rys. 1.

## Odmiany lutowania i rodzaje lutów

Temperatura topnienia lutu musi być na tyle niska, aby materiał lutowanych elementów nie uległ nadtopieniu. Jeżeli warunek ten może być spełniony przez lut o temperaturze topnienia nie przekraczającej 500°C \* (tzw. lut miękki), mówimy o lutowaniu miękkim, natomiast luty o temperaturze topnienia powyżej 500°C (tzw. luty twarde) są charakterystyczne dla lutowania twardego. Oprócz lutowania miękkiego i twardego rozróżnia się również lutowanie, będące w zasadzie metodą pośrednią pomiędzy lutowaniem twardym a spawaniem. Do lutowania potrzebne są: specjalny lut oraz palnik acetylenowo-tlenowy.

Luty miękkie stosuje się do łączenia części, które nie będą narażone na duże obciążenia i wysoką temperaturę oraz do uszczelniania różnorodnych połączeń wykonanych inną metodą (np. zawałowanych). Luty twarde stosuje się, gdy połączenie ma podlegać znacznym obciążeniom i pracować w temperaturze ponad 150°C.

Luty miękkie (zwykle cyna oraz stopy cyny z ołowiem — tab. 1 i ZS 4/87 s. 15) są dostępne najczęściej w postaci prętów, drutu, płytek, proszków i past, a także pałeczek. Liczby występujące w symbolach poszczególnych gatunków lutów miękkich oznaczają przy tym procentową zawartość cyny. Luty twarde wykonywane są zazwyczaj w postaci blaszek, taśm, prętów, drutu, wiórow i granulek. Jako

materiał na nie stosuje się: miedź, stopy miedzi z cynkiem i stopy srebra. Twarde luty miedziowe znajdują zastosowanie do lutowania przedmiotów stalowych; dają połączenie o dużej wytrzymałości. Przewodność elektryczna tych połączeń silnie zależy od zawartości w miedzi domieszki fosforu (pożądana jak najmniej).

Twarde luty mosiężne, o temperaturze topnienia 800...950°C, stosowane są nie tylko do łączenia elementów stalowych, ale również mosiężnych i z brązu. Zawierają one zazwyczaj domieszki cyny i krzemu, nie powinny natomiast zawierać aluminium, które znacznie pogarsza wyniki lutowania.

Jako twarde luty srebrne stosuje się stopy srebra (7...71%) z miedzią (50...26%) i cynkiem (reszta). Ich temperatura topnienia zawiera się w przedziale

700-860°C. Luty te dają się dobrze rozprzewadzać po powierzchniach łączonych elementów, charakteryzują się dobrą przewodnością elektryczną, dużą wytrzymałością i ładnym wyglądem.

Szczególnym rodzajem lutowania jest łączenie tą metodą przedmiotów aluminiowych. Ze względu na szybkie powstawanie na łączonych powierzchniach warstewki tlenku aluminium, przeszkadzającej w tworzeniu się stopu, niezbędne jest stosowanie specjalnych lutów, najczęściej siluminowych (silumin — stop aluminium z krzemem i ew. miedzią). Temperatury topnienia tych lutów wynoszą zazwyczaj 580 lub 525°C; w niektórych wypadkach (np. lutowanie kabli i przewodów aluminiowych) można również stosować do lutowania aluminium stopy złożone z 55% cyny, 25% cynku i 20% kadmu.

## Topniki

Problem z powstawaniem tlenków na powierzchniach łączonych elementów metalowych, występujących szczególnie ostro przy lutowaniu aluminium, pojawia się (choć w nieco mniejszym nasileniu) również w większości pozostałych rodzajów lutowania. Rozwiązuje się to poprzez stosowanie specjalnych substancji odtleniających, zwanych topnikami; dzięki nim lut dobrze wypełnia szczeliny między łączonymi powierzchniami.

Jako topnika do lutowania miękkiego stali, miedzi i mosiądzu używa się najczęściej tzw. wody lutowniczej, czyli wodnego roztworu chlorku cynku (300 g technicznego chlorku na 1 dm<sup>3</sup> wody). Roztwór chlorku cynku można uzyskać w warunkach domowych, nalewając np. do półlitrowej butelki pół szklanki technicznego kwasu solnego (stężenie 36%) i wrzucając do tego kawałki cynku. Otwartą butelkę trzeba odstawić w miejsce dobrze wentylowane z dala od otwartego

ognia (wydziela się wodor!), odczekać do zakończenia reakcji i odlać powstały roztwór do innego naczynia, pozostawiając w poprzednim powstały osad. Trzeba pamiętać, że chlorek cynku powoduje silną korozję metali, dlatego po lutowaniu należy jego pozostałości starannie zmyć z połączonych części. Jeżeli jest to niemożliwe (np. połączenia elementów elektrycznych), należy stosować topniki nie powodujące korozji — przede wszystkim kalafonii. W charakterze topników do chemicznego czyszczenia łączonych powierzchni można również stosować salmiak, stearynę i specjalnie przyrządzone pasty — np. tinol, składający się z opilków cynkowych dokładnie wymieszanych w stosunku 1:1 z chlorkiem cynawym.

Jako topnik do lutowania twardego przedmiotów stalowych, miedzianych, mosiężnych i z brązu stosuje się boraks Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> o temperaturze topnienia 741°C. Korzystając z krystalicznego boraksu Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> · 10H<sub>2</sub>O należy go najpierw odwozić przez ogrzewanie w czasie 2 h w temperaturze 400...450°C. Z boraksu przygotowuje się pastę przez wymieszanie z niewielką ilością alkoholu lub wody.

Przy lutowaniu twardym stali nierdzewnych i żaroodpornych oraz lutowaniu lutami srebrnymi zamiast boraksu stosuje się fluorki potasu, litu lub sodu oraz kwas borny. Topniki zawierające boraks są bardzo higroskopijne, należy je zatem przechowywać w szczelnie zamkniętych naczyniach.

Do lutowania aluminium jako topnik stosowana jest mieszanina fluorku potasu (9...10%), chlorku cynku (6...10%), chlorku litu (29...30%) i chlorku potasu (reszta). Można również zastosować w tym samym celu mieszaninę 3 części wagonowych oleju lnianego, 2 części kalafonii i 1 część chlorku cynku.

## Narzędzia

Lutowanie miękkie dokonuje się lutownicą z końcówką miedzianą (nazywaną również grotem). Służy ona do roztopienia cyny i jej przeniesienia na miejsce lutowania. Końcówka lutownicy osadzona jest zazwyczaj na pręcie zakończonym rękojeścią, pozostałe elementy konstrukcji lutownicy zależą od sposobu nagrzewania końcówki. W zależności od tego sposobu rozróżnia się lutownice zwykłe (bez własnego źródła ciepła), benzynowe i gazowe (nagrzewane wbudowanymi palnikami) oraz elektryczne (z wbudowaną spiralą grzejną). Podstawowe typy lutownic przedstawiono na rys. 2.

Końcówki lutownic zwykłych można nagrzewać za pomocą palnika lampy lutowniczej lub w ognisku kowalskim. Na grzewać należy w płomieniu aż do wy-



stąpienia w nim barwy zielonej. Płomień nie powinien przy tym działać na ostrze, lecz na środkową część końcówki. Co pewien czas ostrze końcówki lutownicy należy opłukać pilnikiem w celu usunięcia osadzonych tam zanieczyszczeń.

Do lutowania twardego nie stosuje się lutownic. Części przewidziane do połączenia oraz lut i topnik nagrzewa się bezpośrednio palnikiem gazowym, lampą lutowniczą lub w ognisku. Do podgrzewania można również zastosować palnik acetylenowy, ale należy wtedy zwracać uwagę, aby nie przegrzać spoiny. W warunkach przemysłowych nagrzewanie to prowadzi się w piecach elektrycznych lub w stopionych solach.

elementów płaskich) większy niż 0,15 mm dla stali i 0,3 mm dla metali nieżelaznych. Przy lutowaniu części walcowych nie wolno stosować połączeń „na wcisk”.

Im większa jest powierzchnia przekroju spoiny, tym większa wytrzymałość połączenia, dlatego też połączenia „na styk prosty” są zawsze najslabsze. Przy konstruowaniu spoin należy zawsze uwzględnić rozpyływanie się stopionego lutu w szczelinie pod wpływem siły ciężkości. Lut powinien być w związku z tym nanoszony w najwyższym miejscu spoiny. Przykłady konstrukcji połączeń lutowniczych przedstawiono na rys. 3.

## Technika lutowania miękkiego

Przed przystąpieniem do lutowania należy mechanicznie oczyścić lutowane miejsca (przez piłowanie, skrobanie czy szlifowanie papierem ściernym) oraz chemicznie (za pomocą chlorku cynku, kwasu solnego, stearyny lub kalafonii).

Chlorek cynku stosuje się do przedmiotów stalowych i mosiężnych, kwas solny — cynkowych, stearynę — ołowianych, a kalafonię — przedmiotów o przeznaczeniu elektrycznym. Następną czynnością powinno być w wielu wypadkach tzw. pobielenie, polegające na powłoczeniu łączonych powierzchni metalowych cienką powłoką cynową, poprzez nacieranie lub zanurzenie w roztopionej cynie.

Pobielenie przez nacieranie polega na nagrzaniu przedmiotu (w dowolny sposób) do temperatury 250...300°C i po posypaniu powierzchni salmiakiem natężeniu na nią cyny, która się topi i rozpyływa. Tę roztopioną cynę należy rozetrzeć pakietami równomiernie po całej powierzchni. Po ostygnięciu cyny zaleca się przetarcie pobielonej powierzchni mokrym piaskiem, przemyć wodą i wysuszenie.

Pobielenie przez zanurzenie w roztopionej cynie jest trudniejsze do realizacji w warunkach domowych, dlatego nie opisujemy tej metody.

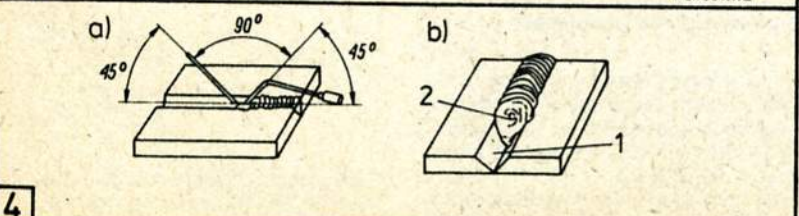
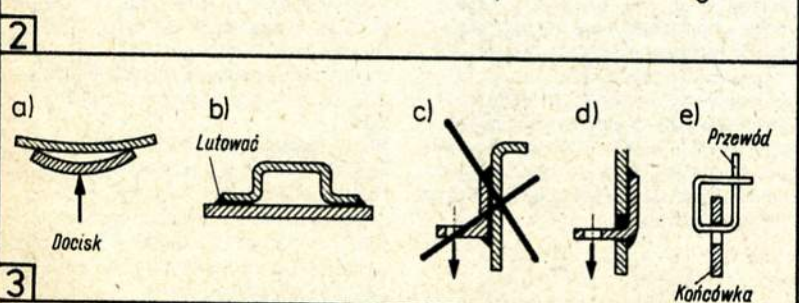
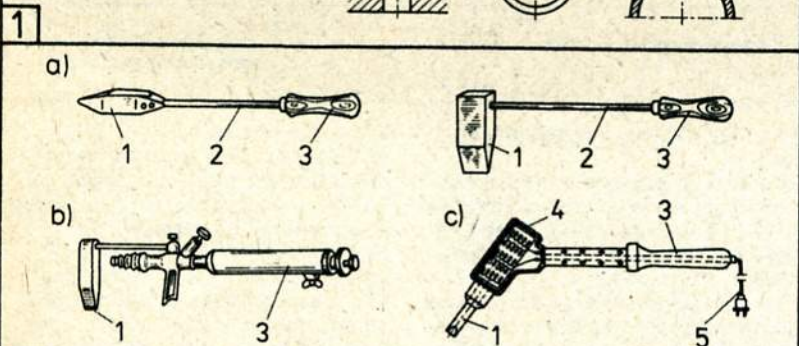
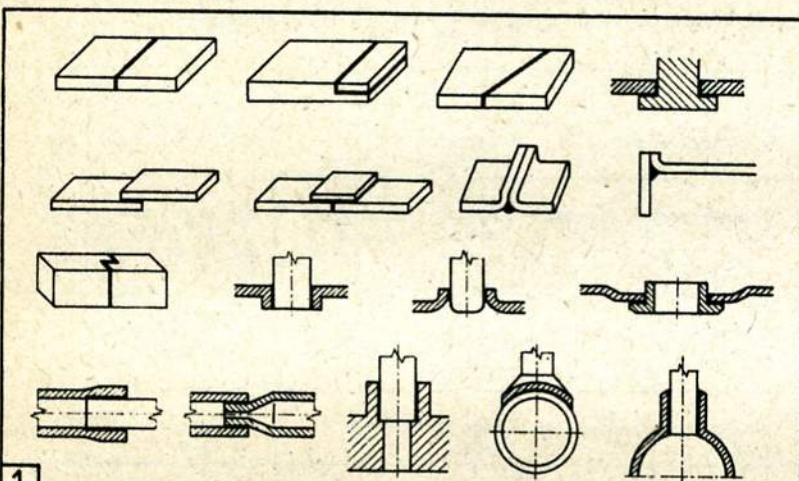
Po pobieleniu, jeżeli części są duże, należy wstępnie podgrzać łączone powierzchnie.

Przebieg lutowania powinien być następujący: po nagrzaniu lutownicy należy szybko potrząsnąć jej ostrze o salmiak i przyłożyć do lutu, który roztopi się i przyklepi do niego. Następnie ostrze lutownicy wraz z przylepionym lutem trzeba przyłożyć do lutowanego miejsca i przeciągnąć wzdłuż szwu (spoiny). Przy lutowaniu większych połączeń należy lut trzymać lewą ręką nad spoiną. Lutownica trzymana prawą ręką rozgrzewa wtedy łączony materiał i jednocześnie topi lut, który w wyniku tego ścieka i łączy powierzchnie, zastygając między nimi. W razie potrzeby należy lutownicę kilkakrotnie przesunąć wzdłuż szczeliny. Prowadzenie lutownicy podczas lutowania powinno być takie, aby lut nie rozpyływał się po wierzchu, lecz wnikał w głąb szwu. Duże szwy należy najpierw złutować prowizorycznie w kilku punktach i dopiero zabezpieczwszy w ten sposób łączne części przedmiotu przed przesunięciem przystąpić do wykonania pełnego szwu.

Po złutowaniu należy usunąć nadmiar lutu za pomocą skrobaka lub pilnika i przemyć szew letnią wodą. W wypadku lutowania naczyń po nacie lub benzynie należy je uprzednio wymyć ciepłą wodą z dodatkiem środka powierzchniowo czynnego, wypłukać kilkakrotnie czystą wodą i wysuszyć.

## Konstrukcja połączeń

Konstrukcja spoin lutowniczych powinna być taka, aby łączone powierzchnie były odpowiednio duże i dopasowane do siebie. Luz między stykającymi się powierzchniami nie może być (w wypadku



Rys. 1. Przykłady połączeń lutowniczych

Rys. 2. Lutownice: a) zwykłe, b) benzynowa, c) elektryczna; 1 — końcówka miedziana (grot, ostrze), 2 — pręt, 3 — rękojeść, 4 — spirala grzejna, 5 — przewód zasilający

Rys. 3. Połączenia lutowane miękkie: a), b) ukształtowanie części przed lutowaniem, c) wadliwa konstrukcja połączenia, d) poprawna konstrukcja połączenia, e) połączenie lutowane końcówki z przewodem elektrycznym

Rys. 4. Lutowanie: a) prawidłowe położenie palnika i drutu, b) widok spoiny; 1 — pobielone, zkusowane brzości łączonych części, 2 — jezioro



**Tabela 1. Wybrane spoiwa cynowo-olowiowe do lutowania \*\***

Oznaczenie spoiwa	Temperatura topnienia w °C		Metale łączone	Przykłady zastosowania
	dolna	górna		
LC3A	243	265	stal	wyrównywanie wgłębień w nadwoziach samochodów osobowych
LC8	270	305	miedź stal	lutowanie przedmiotów przeznaczonych do lakierowania na gorąco
LC18	183	280	miedź stal ołów	lutowanie blachy stalowej (również ocynowanej), lutowanie rurociągów ołowianych i osłon kablów
LC25	183	257	miedź mosiądz stal cynk	lutowanie drobnych przedmiotów miedzianych, mosiężnych i cynkowych oraz z blachy ocynkowej
LZ98	410	410	blachy ocynkowane	lutowanie rynien dachowych, zbiorników itp.
LC30A	183	260	miedź stal	lutowanie uzwojeń silników elektrycznych, blachy miedzianej i stalowej ocynowanej
LC95	232	240	miedź stal	lutowanie urządzeń pracujących w temperaturze ok. 100 °C

\*\* por. ZS 4/87 s. 15

## Technika lutowania twardego

Czynnościami przygotowawczymi przed lutowaniem twardym są: dokładne oczyszczenie (mechaniczne i chemiczne) oraz dopasowanie łączonych powierzchni. Jeżeli lutowanie następuje bezpośrednio po obróbce części przewidzianych do połączenia ze sobą, oczyszczenie mechaniczne i dopasowanie są zbędne. Łączone części należy wtedy tylko odtłuścić, wysuszyć, a następnie posmarować pędzlem zanurzonym w roztworze boraksu (lub innym topniku). Po wykonaniu tych czynności między łączone powierzchnie kładzie się blaszkę lutu i całość wiąże mocno cienkim, miękkim drutem. Jeżeli połączenie nie jest nakładkowe, lut w postaci blaszki umieszcza się nie między powierzchniami, lecz na zewnątrz — wzdłuż spoiny. Po posypaniu boraksem związanych części nagrzewa się je do takiej temperatury, przy której lut się roztopi i łączy je. Wiązania części drutem można czasami uniknąć. W tym celu łączone przedmioty mocuje się w imadle lub kładzie na stalowej płytce, zwracając jednak uwagę na ich zabezpieczenie przed przemieszczeniem podczas lutowania. Po zlutowaniu pozostawia się połączone części do wolnego ostygnięcia. Ostatnią czynnością powinno być przemycie szwu zakwaszoną wodą i usunięcie nadmiaru lutu pilnikiem.

## Lutospawanie

Lutospawanie przebiega, podobnie jak lutowanie twarde, bez nadtapiania materiału łączącego, a jego cechą charakterystyczną jest to, że w łączonych elementach trzeba uprzednio zukosować krawędzie jedno- lub dwustronnie. Złącze lutospawane ma w przekroju kształt litery V lub X, w zależności od sposobu ukosowania. Ukosowanie dwustronne stosuje się do lutospawania części o dużej grubości. Przygotowanie łączonych elementów jest w wypadku lutospawania podobne, jak przed spawaniem. Samej operacji lutospawania dokonuje się za pomocą palnika acetylenowego, trzymając lut w ręce. Sposób wykonania złącza lutospawane-

**Tabela 2. Wady lutowania, ich przyczyny i sposoby zapobiegania im**

Rodzaj usterki	Przyczyna	Zapobieganie
Lut nie trzyma się lutownicy	ostrze lutownicy zanieczyszczone (upalone)	opłukać ostrze lutownicy
Lutowany szew rozchodzi się	źle oczyszczone powierzchnie lutowane	jeszcze raz opłukać miejsca lutowane i oczyścić za pomocą środków chemicznych
Połączenie na lut twarde nieszczelne	złe dopasowanie do siebie powierzchni lutowanych	dokładnie dopasować złącza lutowane
Pęknięcie na zlutowanym szwie	nieprawidłowe nagrzewanie	nagrzewać równomiernie cały szew
Na szwie występują szczeliny	brak lutu	miejsca puste nagrzać palnikiem i doprowadzić świeży lut

go w kształcie litery V przedstawiono na rys. 4.

Po zukosowaniu krawędzi materiału łączącego należy je oczyścić, a następnie pokryć cienką warstwą lutu. Dopiero po wykonaniu tych czynności można przystąpić do stopniowego wypełniania rowka lutem. Pręt lutu należy topić przez zagrzanie jego końca w jeziorce (rys. 4) tworzącym się w środku spoiny, czyli w miejscu najwolniejszego stygnięcia lutu. Złącza lutospawane należy pozostawić do wolnego ostygnięcia. Lutospawanie nie wymaga tak dużej temperatury jak spawanie i nie stawia łączonym materiałom tak ostrych wymagań; stąd właśnie wynika jego szerokie zastosowanie do naprawy pękniętych odlewów żeliwnych.

## Sprawdzanie połączeń

Podstawowymi elementami, jakie należy skontrolować w trakcie sprawdzania połączenia lutowanego są: równomierność rozłożenia lutu i szczelność połączenia. Kontrola szczelności wymaga na ogół specjalistycznego wyposażenia; ponieważ majsterkowicz na ogół nim nie

disponuje, może zastosować tzw. uproszczoną próbę wodną (trzeba nalać wody i obserwować, czy nie ma przecieków). Można również w warunkach domowych skontrolować szczelność połączenia lutowanego poprzez pokrycie jednej strony spoiny warstwą kredy oraz nanieście na drugą stronę niewielkiej ilości nafty. W wypadku wystąpienia niewielkich nawet przecieków na kredzie szybko pojawią się tłuste plamy.

## Usterki

Trzy elementy mogą powodować usterki lutowania: niedokładne lub niewłaściwe przygotowanie łączonych powierzchni, niedospawanie łączonych części i niewłaściwe nagrzanie lutownicy. Wykaz najbardziej typowych wad lutowania, ze wskazaniem ich przyczyn i podaniem zapobiegania im, zamieszczono w tabeli 2.

## Bezpieczeństwo pracy

Dużej ostrożności wymaga nie tylko samo lutowanie, ale i przygotowanie do tej operacji. Podczas pracy z kwasami i

innymi żrącymi chemikaliami należy chronić ciało i ubiór przed ich żrącym działaniem, a przygotowując wodny roztwór kwasu należy zawsze wlewać kwas do wody, a nie odwrotnie.

Przy nagrzaniu końcówki lutownicy w ognisku, palnikiem albo lampą lutowniczą należy zwracać szczególną uwagę na zabezpieczenie przed pożarem. Paliwo do lampy czy palnika można olewać tylko po wygaszeniu i całkowitym ostygnięciu. Przy posługiwaniu się lutownicą elektryczną należy każdorazowo sprawdzić, czy jest ona uziemiona lub zerowana.

Przy lutowaniu otworów i nieszczelności w zbiornikach po benzynie należy zbiornik wielokrotnie wypłukać ciepłą wodą z dodatkiem środka powierzchniowo czynnego (płyn „Ludwik”), następnie czystą wodą. Przed lutowaniem zbiornik napęścić częściowo wodą.

Oprac. AQ





Na schodach liczących ponad pięć stopni, a także na balkonach i tarasach należy zamontować balustrady, które zabezpieczą użytkowników przed wypadkiem i ułatwią poruszanie się.

## Balustrady

Bezpieczne poruszanie się po schodach zapewniają balustrady ażurowe lub — rzadziej stosowane — pełne. Górną częścią balustrady jest pochwyty, popularnie zwany poręczą. Może on być zrobiony z drewna, rur stalowych lub tworzywa sztucznego. Wierzch pochwyty powinien się znajdować na wysokości 85...90 cm nad powierzchnią stopnia. Odstęp między prętami powinien być taki, aby dzieci nie mogły się między nimi przecisnąć. Na schodach z biegiem szerokości do 1,5 m wykonuje się jeden pochwyty, umocowany do balustrady. Na schodach z biegiem szerokości ponad 1,5 m wykonuje się dwa pochwyty: jeden umocowany do balustrady, a drugi do ściany.

Metalowa balustrada schodowa (rys. 1) składa się ze słupków wykonanych z rur, płaskowników, prętów stalowych o przekroju kwadratowym lub okrągłym i łączących je prętów podłużnych, najczęściej płaskowników. Na rysunku 1 przykłady metalowych balustrad schodowych. Balustrady metalowe mocuje się do schodów betonowych lub kamiennych jednym z dwóch sposobów: — ponacinany koniec słupka osadza się w poszerzonym od dołu gnieździe wyrobionym z boku stopnia lub w podnóżku (rys. 2) i zalewa zaprawą cementową lub ołowiem, — przez przykręcenie lub przyspawanie balustrady do kotwi zabetonowanych w płycie biegu schodowego (rys. 3).

Zabetonowanie gniazda przykrywa się metalowymi pierścieniami (rozetkami), nałożonymi wcześniej na słupki. Pochwyty drewniane wykonuje się z twardego drewna i przykręca do płaskowników stalowych na końcach słupków balustrady (rys. 4). Pochwyty z tworzyw sztucznych osadzone są na płaskownikach przykręconych lub przyspawanych do słupków — jak na rys. 5. Obecnie w budownictwie jednorodzinym bardzo często stosowane są pochwyty wykonane z desek przymocowanych pionowo do słupków balustrady (rys. 6a) lub do ściany w wypadku schodów biegnących między ścianami (rys. 6b).

I.P.

Rys. 1. Metalowe balustrady schodowe: a) z prętów; b) z siatkowymi tarczami wypełniającymi

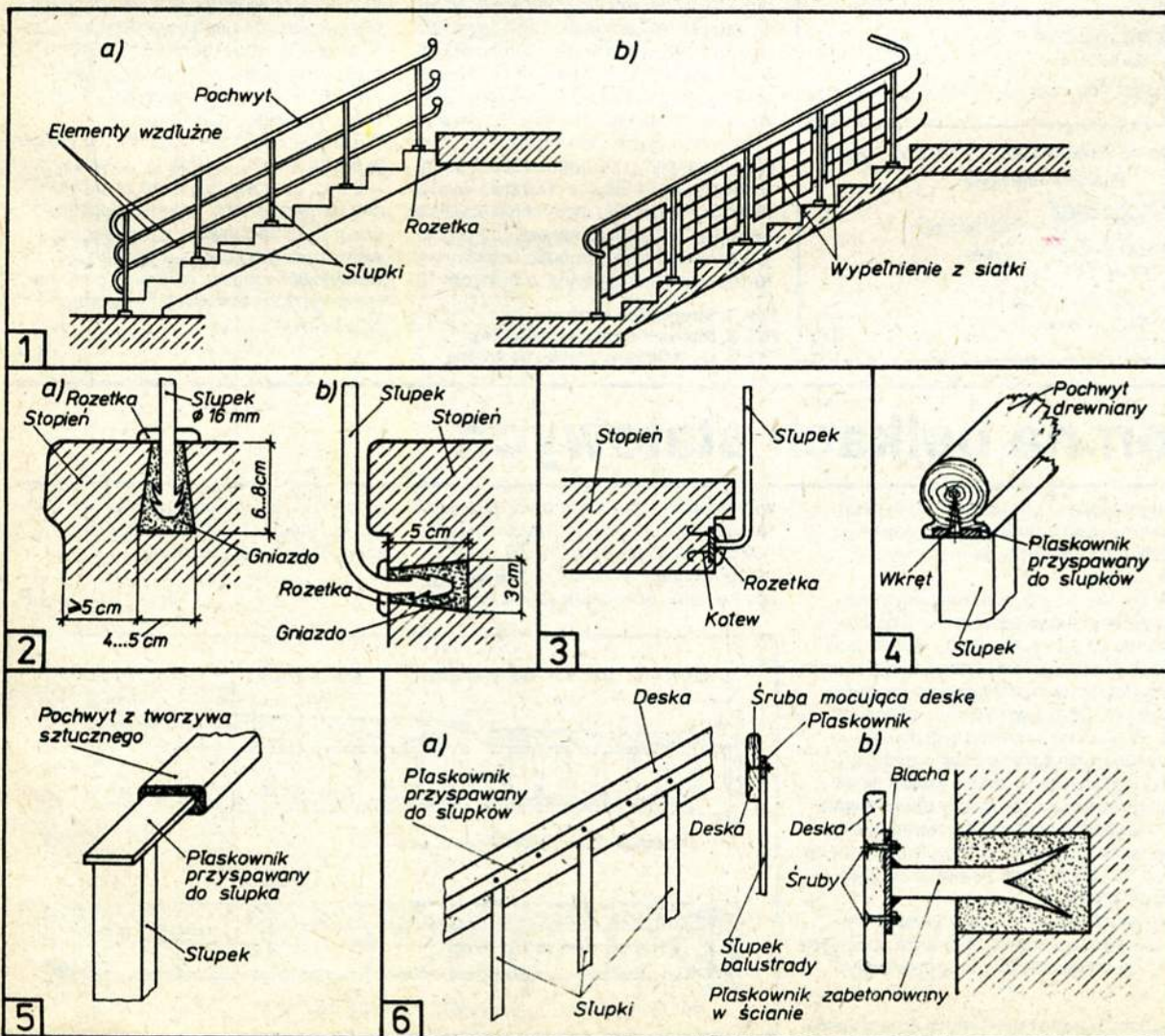
Rys. 2. Mocowanie stalowego słupka w schodach betonowych lub kamiennych: a) w podnóżku stopnia, b) z boku stopnia

Rys. 3. Mocowanie słupka balustrady przez przyspawanie do kotwi

Rys. 4. Mocowanie pochwyty drewnianej do metalowej balustrady

Rys. 5. Pochwyty z tworzywa sztucznego

Rys. 6. Pochwyty z deski: a) zamocowany do słupków balustrady, b) zamocowany do ściany

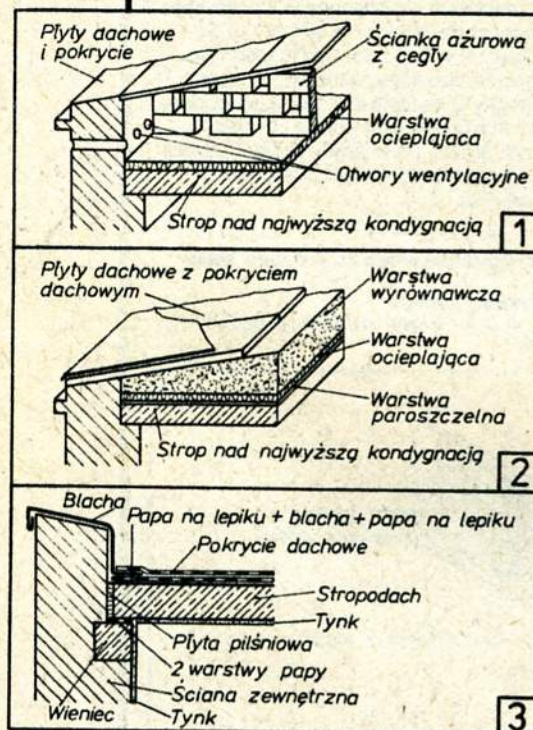




# Stropodachy

**Obecnie w domach jednorodzinnych powszechnie wykonuje się poddasza użytkowe, w budynkach pomocniczych zaś najczęściej występują stropodachy.**

W budynkach, w których nie wykonuje się poddasza użytkowego rolę stropu i jednocześnie dachu odgrywają stropodachy. W zależności od konstrukcji różnią się stropodachy nie ocieplone i ocieplone. Nie ocieplone występują tam, gdzie temperatura wewnątrz pomieszczenia nie ma większego znaczenia, a więc głównie w magazynach. W budynkach, w których przebywają ludzie lub trzymane są zwierzęta buduje się stropodachy ocieplone.



**Stropodach nie ocieplony** składa się z konstrukcji nośnej i pokrycia. Konstrukcja jest zbudowana z belek drewnianych, stalowych lub belek i płyt żelbetonowych. Pokrycie składa się z dwóch warstw papy na deskowaniu — w wypadku stropodachów drewnianych lub z dwóch warstw papy na lepiku — w wypadku stropodachów żelbetonowych.

Przy projektowaniu **stropodachów ocieplonych** należy pamiętać, że pokrycie dachowe musi być idealnie szczelne. Warstwa izolacji paroszczelnej powinna zabezpieczyć materiały ocieplające stropodach przed zawilgoceniem parą wodną, pochodzącą z wnętrza pomieszczenia, skraplającą się pod pokryciem dachowym. W zależności od konstrukcji stropodachów ocieplonych różnią się dwa ich rodzaje: stropodachy wentylowane (rys. 1) i stropodachy nie wentylowane (rys. 2). Stropodachy wentylowane są konieczne w pomieszczeniach o dużym zawilgoceniu parą wodną (pomieszczenia dla zwierząt, przechowalnie owoców itp.). Stropodachy nie wentylowane wykonuje się najczęściej nad budynkami mieszkalnymi.

**Stropodach nie wentylowany** składa się z pięciu głównych warstw: konstrukcyjnej, paroszczelnej, ocieplającej, wyrównawczej i pokrycia dachowego. Warstwę konstrukcyjną stropodachu stanowi strop nad najwyższą kondygnacją budynku. Warstwę paroszczelną układa się na dokładnie wyrównanej powierzchni warstwy konstrukcyjnej (stropu). Do wykonania tej izolacji można stosować powłoki smołowe i asfaltowe lub papy jutowe, smołowe i asfaltowe na lepiku smołowym i asfaltowym (konieczne dwie lub trzy warstwy). Do wykonania warstwy ocieplającej należy stosować pianobeton, gazobeton, żużłobeton, szkło piankowe, płyty wiórocementowe lub inne materiały izolacyjne. Warstwa wyrównawcza ma na celu utworzenie spadków na wodę deszczową, spływającą po pokryciu dachowym. Grubość warstwy wyrównawczej jest zmienna w różnych

punktach stropodachu i zależy od projektowanego spadku dachu. Może ona być wykonana z lekkich betonów (np. żużłobetonu) lub z lekkich płyt (np. wiórocementowych) ułożonych na ceglach. W niektórych wypadkach warstwa ciepłochronna i wyrównawcza mogą stanowić jedną warstwę. Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne wykonanie pokrycia dachowego stropodachu.

**Stropodachy wentylowane** składają się z czterech zasadniczych warstw: konstrukcyjnej, ocieplającej, powietrznej i pokrycia dachowego.

W stropodachach ocieplonych płyty dachowe układa się z pewnym odstępem od warstwy izolacyjnej na ściankach ażurowych lub belkach stanowiących niezależną konstrukcję nośną. W budownictwie indywidualnym najczęściej stosowane są ścianki ażurowe z cegły, stawiane na stropie w odstępach zależnych od długości płyt stropowych. Przestrzeń między płytami dachowymi a izolacją musi być wentylowana i w tym celu pozostawia się otwory w ściankach okalających dach. Wielkość i gęstość otworów wentylacyjnych powinna być taka, aby na 1 m<sup>2</sup> stropodachu przypadło łącznie ok. 15 cm<sup>2</sup> przekrojów otworów wentylacyjnych. Mogą być dwa rodzaje otworów wentylacyjnych: nawiewne — usytuowane od strony północnej lub od strony najczęściej występujących wiatrów i wyciągowe — usytuowane od strony nasłonecznionej budynku. Powierzchnia otworów wyciągowych powinna wynosić ok. 60% łącznej powierzchni otworów wentylacyjnych. W pustce powietrznej w stropodachach wentylowanych następuje skraplanie pary wodnej pochodzącej z pomieszczeń; przestrzeń ta jest wentylowana, zatem skroplona para łatwo wysycha i nie powoduje zawilgocenia stropu. W okresie letnim stropodachy nagrzewają się do +80°C, a zimą — oziębiają do -25°C, co powoduje dość znaczne ruchy termiczne. Aby uniknąć pęknięcia ścian płyty dachowej w stropodachu wentylowanym i cały stropodach nie wentylowany muszą opierać się na murze w sposób zapewniający swobodę przesuwu (rys. 3).

Rys. 1. Stropodach wentylowany  
Rys. 2. Stropodach nie wentylowany  
Rys. 3. Oparcie stropodachu na ścianie

I.P.

## Balkon na belkach stalowych

Najprostszym i najtańszym sposobem zamocowania balkonu jest oparcie go na belkach stalowych zakotwionych w ścianie.

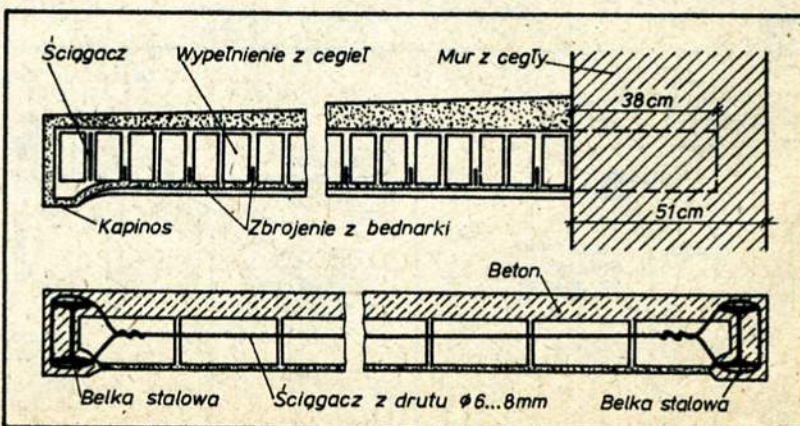
W budownictwie jednorodzinnym najczęściej stosuje się balkony o nadwieszeniu do 1,5 m, oparte na dwóch belkach stalowych. Belki osadza się po obu stronach otworu drzwiowego na głębokość ok. 38 cm w wypadku murów z cegły. W murach o mniejszej grubości lub wykonanych z materiałów o małej wytrzymałości na ściskanie końce belek osadzone w murze należy obetonować. Pola między belkami stalowymi można wypełnić płytą Kleina z cegły ułożonej na rąb, zbrojonej bednarką w co drugiej spoinie (rys. 1).

Na wierzchu płyty należy położyć wyrównawczą warstwę betonu ze spadkiem 1...2% od ściany, aby umożliwić spływ

wód opadawych. Końce belek stalowych zabezpiecza się przed rozparciem za pomocą ściągacza z drutu Ø6...8 mm, usytuowanego w ostatniej spoinie między ceglami. Boki belek stalowych nale-

ży owinać siatką i obetonować, wyrabiając kapinosy, chroniące belki przed zaciekami wody deszczowej.

I.P.







**Słownik naukowo-techniczny angielsko-polski. Nowe terminy i znaczenia.** 1987 WNT.

Wydawnictwa naukowo-techniczne podjęły się wydania nowej serii małych, dwujęzycznych słowników w czterech podstawowych językach: angielskim, francuskim, niemieckim i rosyjskim. Słowniki te będą zapętliały dotkliwie odczuwaną lukę między dwoma kolejnymi wydaniami dużych słowników naukowo-technicznych. Słownik angielsko-polski jest pierwszym z serii i zawiera ok. 6000 haseł z różnymi dziedzin nauki i techniki. Są to terminy nowe lub dotychczas nie umieszczone w dużym wydaniu słownika. Wśród polskich znaczeń umieszczono częściowo propozycje terminów, być może więc nie wszystkie z nich znajdują się w nowym wydaniu dużego słownika. Bardzo to cenna inicjatywa. Z pewnością trochę ułatwi życie pracownikom nauki, inżynierom, tłumaczom, redaktorom i wszystkim korzystającym z zachodniego sprzętu i literatury w ramach działalności zawodowej czy hobby.

**BOLESŁAW URBAŃSKI: Naprawa magnetofonów. Schematy.** 1987 WNT.

W poprzednim wydaniu, z ubiegłego roku, schematy stanowiły załącznik do książki *Naprawa magnetofonów*. Obecnie zostały wydane w postaci samodzielnego zbioru. Rozszerzono go o schematy magnetofonów: M-7010, M-7012, M-7013, M-8010, M-8015, M-8016, M-8017, M-8018, M-8030/MDS-565, M-9010, RMS-404.

**Dietetyczna książka kucharska.** Pod red. Zofii Wieczorek-Chelmińskiej. 1986 PZWL.

Hasło „zrób sam” jest godne polecenia nie tylko w odniesieniu do zagadnień technicznych, ale i do kuchni. Gdy docuczają kamienie żółciowe, wrzody żołądka lub niepokoi poziom cholesterolu, dietetyczne obiady domowe są szczególnie polecane przez lekarzy i mile widziane przez domowników. Dobrym przewodnikiem w przygotowywaniu takich obiadów może być wydana po raz trzeci przez PZWL *Dietetyczna książka kucharska* pod redakcją mgr inż. Zofii Wieczorek-Chelmińskiej. Książka podaje wiele przepisów przydatnych w żywieniu w takich stanach, jak: gorączka, nieżyty i choroba wrzodowa żołądka oraz dwunastnicy, kamica żółciowa, choroby wątroby i trzustki, niewydolność nerek, cukrzyca, celiakia, a także otyłość. Przepisy zamieszczone w książce uwzględniają różne metody przyrządzania potraw dietetycznych (gotowanie na parze, pieczenie w folii aluminiowej lub pergaminie, obsmażanie na patelni teflonowej bez tłuszczu) zapewniające ograniczenie tłuszczów zwierzęcych. Wszystkie przepisy zawierają informacje o kaloryczności, zawartości białek, tłuszczów, węglowodanów oraz witamin. Informacje te pozwalają na bardzo precyzyjne opracowanie diety. Ma to istotne znaczenie w żywieniu w otyłości, hipercholesterolemii lub niewydolności nerek. Czytając *Dietetyczną książkę kuchar-ską* łatwo zauważyć, że uwzględniła ona realia naszego rynku. Wszystko to pozwala przypuszczać, że publikacja ta będzie praktyczną pomocą w naszej kuchni (ale nie ozdobą biblioteczki, na co nie pozwala kiepska jakość papieru i oprawy).

**WŁADYSŁAW PŁOŃSKI: Buduję ciepły dom.** 1987 Arkady.

**DIETMAR LOCHNER, WOLFGANG PLOSS: Izolacje cieplne i przeciwdźwiękowe w domkach jednorodzinnych.** Wyd. 3. 1986 Arkady.

Ciepło domowego ogniska to nie tylko mile brzmiący slogan, ale i oczekiwanie wielu mieszkańców mających w pamięci ubiegłoroczną, surową zimę. Dlatego na wielu czytelników mogą liczyć dwie publikacje dotyczące ogrzewania i racjonalnego pod tym względem projektowania budynków mieszkalnych: *Buduję ciepły dom i Izolacje cieplne i przeciwdźwiękowe w domkach jednorodzinnych*. Kłopoty energetyczne powodują, że we wszystkich krajach wśród kierunków rozwoju budownictwa zagadnienia związane z oszczędzaniem energii zajmują wysoką rangę. Jej wyrazem jest między innymi opracowanie i ustanowienie w Polsce nowej normy ochrony cieplnej budynków wyraźnie podwyższającej wymagania termoizolacyjne. Ze względu na różnice materiałowe publikacja D. Lochnera i W. Plossa ma charakter przede wszystkim informacyjny. Bliższa realiom krajowym jest książka W. Płońskiego. Uwzględniła ona zarówno zasady projektowania ciepłych budynków, jak i sposoby ograniczenia strat ciepła w budynkach istniejących za pomocą dostępnych materiałów. Spośród tych materiałów płyty azbestowo-cementowe zostały ze względów zdrowotnych wycofane w Polsce w czerwcu 1987 r., o czym Wydawnictwo „Arkady” zawiadamia w dodatkowej informacji dodrukowanej na okładce książki. *Buduję ciepły dom* wydano w 30 180 egz., natomiast trzecie wydanie książki *Izolacje cieplne...* w 100 180 egz. Zaskakujące.

**ANNA POTAPOWICZ-LEWANDOWSKA: Sam maluję metal i drewno.** 1987 WNT.

Jest to poradnik pozwalający na zorientowanie się w materiałach i metodach stosowanych przy malowaniu metali i drewna. Są więc informacje o wyrobach lakierniczych, ich kontroli i metodach nanoszenia, opisano sposoby przygotowywania powierzchni do malowania, suszenia powłok oraz ich kontroli. Napisało o odnawianiu starych pokryć, podano przykłady typowych zestawów malarskich na powierzchnie metalowe, dużo miejsca poświęcono malowaniu powierzchni drewnianych. Broszurę zamykają wskazówki bhp i przeciwpożarowe.

**BOGDAN SOSIŃSKI, ANDRZEJ ANDRZEJ- JEWski: Warsztat napraw sprzętu elektronicznego.** 1987 WNT.

W książce wydanej w serii poradników warsztatowych wyczerpująco omówiono zagadnienia związane z wyposażeniem warsztatu na praw sprzętu elektronicznego. Dobre zorganizowanie i wyposażenie warsztatu jest bardzo ważne, gdyż umożliwiła wyłączenie skupienia się na wykonywanej pracy i uprzyjemnia ją. Autorzy więc nie poskąpili miejsca na te sprawy i — co cenne — zamieścili też wykaz dystrybutorów narzędzi i materiałów. Dalej wymienili materiały niezbędne w warsztacie i podali podstawowe ich właściwości i zastosowania. Opisał podstawowe technologie warsztatowe: lutowanie miękkie, połączenia owijane, zaciskanie i skręcanie, klejenie, obróbkę tworzyw sztu-

cznych, podstawowe prace ślusarskie, montaż i demontaż elementów elektronicznych oraz mechanicznych, naprawy w urządzeniach z układami LSI, a także wybrane technologie serwisowe. Opisano przyrządy i osprzęt pomiarowy. Podano metody lokalizacji uszkodzeń. Trochę miejsca poświęcono dokumentacji warsztatowej. Zakończono książkę poradami bhp. Warto ten podręcznik umieścić w bibliotece majsterkowicza.

**ANDRZEJ A. MROCZEK: O fotografowaniu.** 1987 Watra.

Jest to naprawdę bardzo mądra książka. Cena dla tych, którzy parę lat fotografowania mają już za sobą, jako tako opanowali warsztat, i chcieliby przekroczyć kolejną barierę wtajemniczenia. Autor ujawnia wyniki swoich wieloletnich doświadczeń, podaje proste sposoby praktyczne i głębokie przemyslenia. Przedstawia np. swoje poglądy na zastosowanie lampy błyskowej czy filtru polaryzacyjnego, opisuje jak na błonie Fotopan HL o czułości 27 DIN uzyskać czułość roboczą 33 DIN (tylko skąd wziąć wywoływacz A.49?) i zatrzymuje się przy wielu innych, mniej i bardziej poważnych sprawach. Pokażną część książki stanowią fotografie różnych obiektów wykonane w różnych warunkach. Każda z nich jest opatrzona obszernym opisem zawierającym nie tylko informacje o użytym sprzęcie, materiale światłoczułym, o sposobie naświetlania, ale również wyczerpujący komentarz o tym, dlaczego przy fotografowaniu postępowało akurat tak, a nie inaczej. Wynikło to z obserwacji autora — czytamy — że właściwie jedynie, co interesuje jednych fotografów oglądających zdjęcia innych fotografów — to relacje między obrazami oglądanymi a obrazami własnymi, stworzonymi lub dopiero projektowanymi, oraz odpowiedź na pytanie: — jak on to zrobił? Jak to autor zrobił — opisuje dokładnie. I to jest najbardziej wartościowe. Szkoda, że cena (600 zł) może odstraszyć część zainteresowanych tą tematyką.

**Technologia szkła.** Pod kier. Bolesława Ziembry. Wyd. 3. T. 1-2. 1987 Arkady.

Książka, której trzecie wydanie zostało całkowicie zmienione, jest przeznaczona dla studentów i kadry inżynieryjno-technicznej przemysłu szklarskiego.

**ALEKSANDER WITORT: Zestawy głośnikowe.** 1986 Wydawnictwo NOT-SIGMA.

Ten poradnik wydany w BIBLIOTECIE RADIOELEKTRONIKI (nia wiadomo, czy chodzi o radioelektronikę, czy Radioelektronik) zawiera zarówno wiadomości teoretyczne, jak i praktyczne. O dźwięku i falach dźwiękowych, o budowie, działaniu i parametrach głośników oraz zestawów głośnikowych. Omówiono zestawy zamknięte i z otworem. Opisano głośniki, zestawy tubowe i labiryntowe, a także profesjonalne zestawy głośnikowe. Podano zasady konstruowania obwodów. Oddzielny rozdział poświęcono filtrom elektrycznym zestawów głośnikowych, by wreszcie opisać projektowanie amatorskiego zestawu głośnikowego oraz metody badania i oceny zestawów. W dodatku zawarto dane techniczne głośników ZGW Tonsil. Jak napisał autor na wstępie, konstruowanie zestawów głośnikowych we własnym zakresie jest obecnie szeroko rozpowszechnione w całym świecie. Motywem tego mogą być zarówno względy ekonomiczne, jak i zamiłowania techniczno-konstruktorskie, a także próby konstruowania zestawów głośnikowych lepszych niż standardowe, dostarczane przez producentów, bądź zestawów specjalnych, których nabycie jest praktycznie niemożliwe. W książce podano zasób wiadomości umożliwiający każdemu amatorowi rozpoczęcie działalności w tej dziedzinie. Książkę warto przeczytać całą, a następnie korzystać z rozdziałów przydatnych do realizacji określonego celu.

Z usterek trudno pominąć dotyczące jednostek. W książce wydanej w 1986 r. nie powinno się używać skrótów dcm na określenie decymetra ani wyrażać indukcji w Wb/m, zwłaszcza że na innej stronie podaje się poprawnie w T.



- ★ Małego pokoju dziecięcego nie da się powiększyć, ale można go tak zagospodarować, aby zostało chociaż trochę wolnej przestrzeni, w której dziecko mogłoby się bawić. Najłatwiej to osiągnąć budując meble wielofunkcyjne, które zajmując mało miejsca zaspokajają najważniejsze potrzeby domowników. W poprzednim numerze przedstawiliśmy I nagrodę w Konkursie ZRÓB SAM Meble w kategorii na zestaw mebli do pokoju dziecięcego, obecnie — I nagrodę w kategorii na pojedynczy mebel wielofunkcyjny. Jest to przykład konstrukcji ułatwiającej funkcjonalne urządzenie pokoju dziecięcego.

## Mebel wielofunkcyjny

**ZRÓB  
SAM  
Meble**



Fot. Maria Pilch

Andrzej Grecki, inżynier mechanik

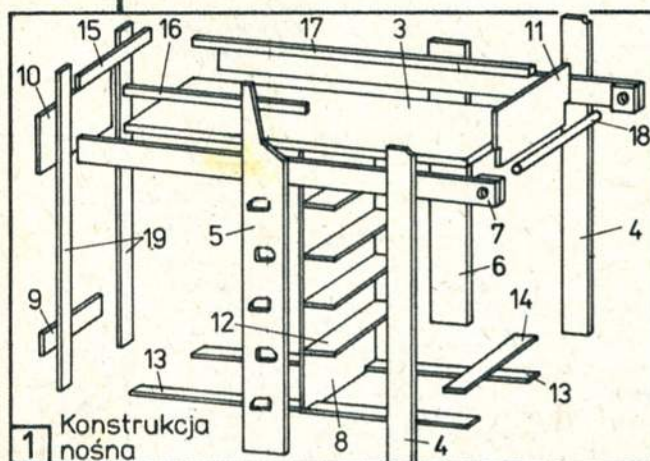
Mebel (rys. 2) składa się z: łóżka, wysuwanej szafki do przechowywania ubrań na wieszakach, drugiej wysuwanej szafki z półkami, regału i siedziska. W skład konstrukcji nośnej (rys. 1) wchodzi dwie deski pionowe 5 i 6, tworzące z płytą 8 ceownik zapewniający całości konstrukcji dobrą stabilność. Ponadto są jeszcze cztery deski pionowe oznaczone cyframi 4 i 19 spełniające funkcję słupów. Wszystkie te elementy są zwieńczone dwiema deskami poziomymi 7 i dwiema płytami 10 i 11. U dołu są one związane dwiema deskami 13, deską 14 oraz płytą 9. Do górnych desek poziomych 7 przymocowana jest rama łóżka pokryta płytą pilśniową 3. Elementy ramy przedstawiono na rys. 3 i 4, a jej konstrukcję na rys. 5.

Na rysunkach 10 i 11 przedstawiono sposób przygotowania deski pionowej 5 ze stopniami. Rysunek 12 ilustruje sposób zamocowania doklejek podtrzymujących drążek do ćwiczeń na deskach poziomych 7. Na rysunku 13 zaznaczono wycięcie w desce 13 umożliwiające wsunięcie do końca szafek na kółkach. Aby szafki nie zacinęły się, na górze i na dole zamocowano listwy i krążki prowadzące, co ilustruje rys. 14 (dół) oraz rys. 15 i 16 (góra). Konstrukcję samych szafek ilustrują rysunki 6 i 8. Na rysunkach 7 i 9 przedstawiono sposób mocowania okuć w szafkach. Przed montażem łóżka należy zwrócić uwagę, że płyty 8 i 11 mają wycięcia widoczne na rys. 1.

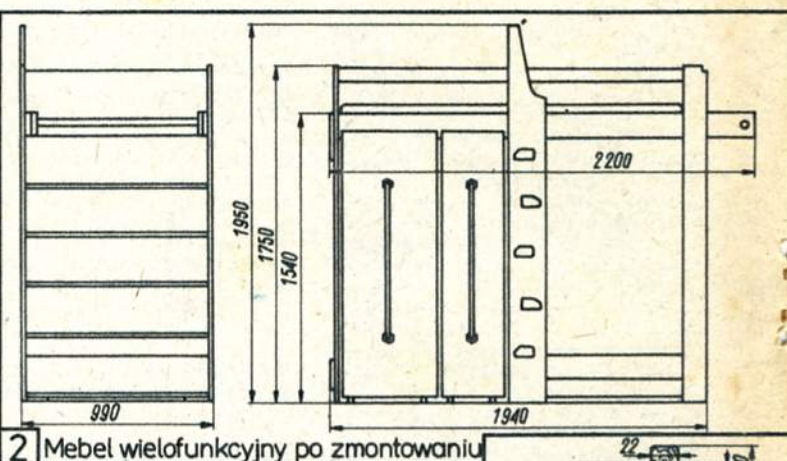


Wykaz części mebla wraz z wymiarami zawiera tabela. Wszystkie połączenia kątowe elementów związane za pomocą śrub meblarskich z nakrętkami walcowymi. Tam gdzie płaszczyzny elementów przylegają do siebie, zastosowano śruby meblarskie z nakrętkami do drewna. Ramę łóżka zamocowano do desek poziomych 7 wkrętami do drewna. Można je również zastosować w innych miejscach pamiętając, że nie nadają się do płyt wiórowych. Krawędzie desek nie przylegające do innych elementów należy zaokrąglić. Elementy sosnowe mebla najlepiej wykończyć lakierem nitrocelulozowym bezbarwnym, a płyty wiórowe lakierem kryjącym.

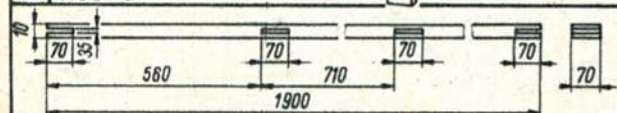
Andrzej Grecki



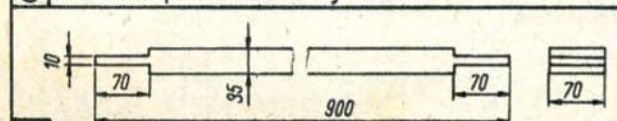
1 Konstrukcja nośna



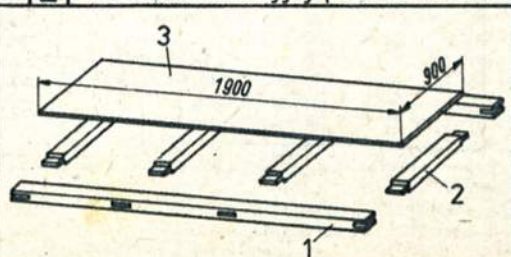
2 Mebel wielofunkcyjny po zmontowaniu



3 1-Belka podłużna ramy 2 szt.



4 2-Belka poprzeczna ramy 4 szt.



5 Rama łóżka



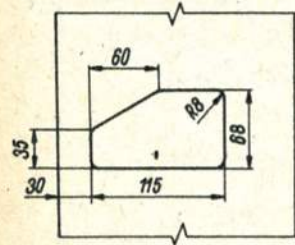
7 Drażek szafki szerokiej z podpórka



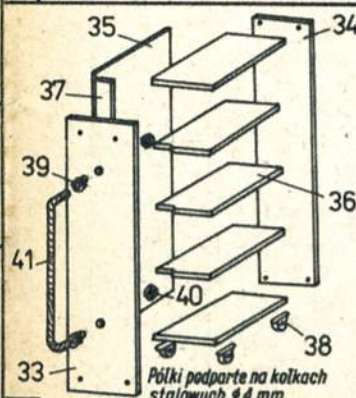
9 Lina rozluźniona i nadtopiona nad ogniem. Mocowanie liny do płyty czołowej szafek



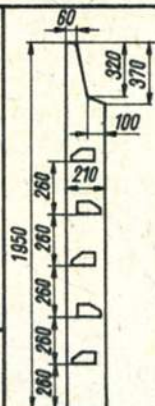
## A photograph of a child's room. A wooden bunk bed is the central feature. The top bunk has a red headboard and side rails. Above the top bunk, a shelf holds a teddy bear and some books. The wall behind the bed is yellow. On the wall, there is a target, a hat, and a bag. To the left of the bed, a shelf holds various toys, including cars and a red fire truck. The bottom bunk is dark wood. The room has a warm, cozy feel.

A young boy in a red and black patterned shirt and dark pants is climbing a wooden bunk bed. The bed has a red headboard and is filled with toys. A large white bell hangs from the ceiling.

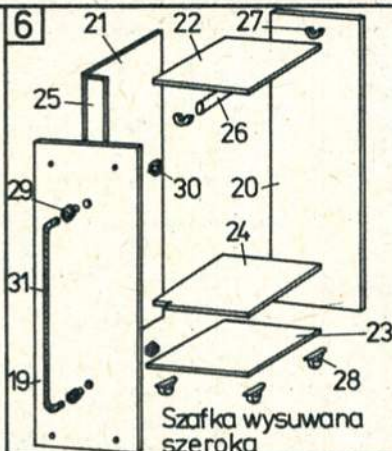
**11** Stopień



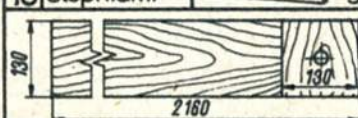
8 Szafka wysuwana wąska



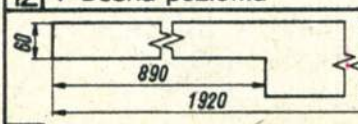
10 5-Deska ze stopniami



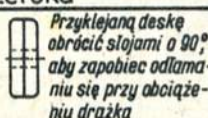
Szafka wysuwana  
szeroka



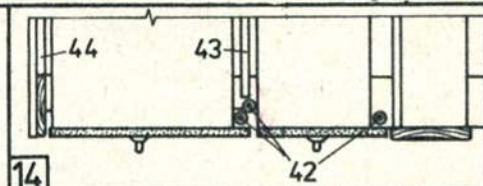
12 7-Deska pozioma



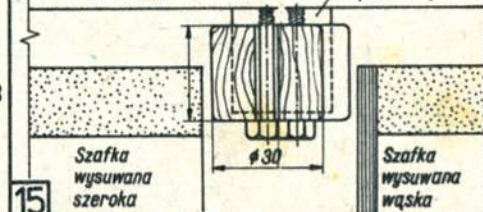
**13** 13-Deska przednia



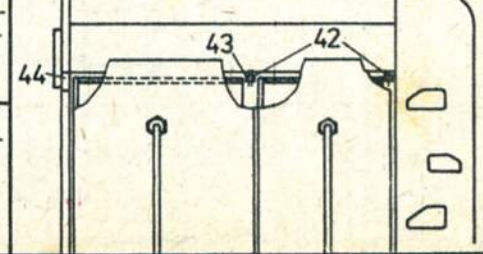
Podcięcie deski  
w celu zapewnie-  
nia miejsca na  
kółka szafki  
wysuwanej



Rama Tółka	43	Listwa prowadząca
------------	----	-------------------



16	
----	--



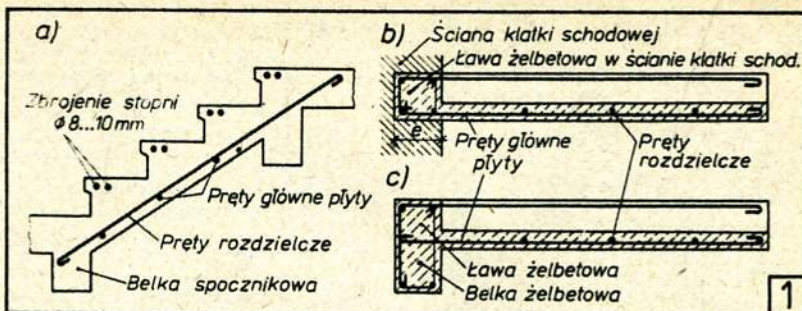


# Schody żelbetowe

Obecnie w budownictwie, także jednorodzinym, stosuje się schody żelbetowe wylwane na miejscu wbudowania, które mają wiele zalet. Są stosunkowo tanie, odporne na działanie ognia oraz można nadawać im dowolne formy architektoniczne poprzez zastosowanie odpowiedniego deskowania (szalunku).

## Z biegami wspornikowymi

Biegi tych schodów (rys. 1a), składające się ze stopni i cienkiej dolnej płyty, są zamocowane jednym końcem w murze (rys. 1b) lub specjalnej belce (rys. 1c) oraz połączone z żelbetowymi belkami spocznikowymi. Stopnie są zbrojone dwoma prętami stalowymi  $\varnothing 8...10$  mm umieszczonymi przy nosku podnóżka (rys. 1a). Płyta dolna zaś — prętami głównymi (rys. 1b) ułożonymi prostopadle i prętami rozdzielczymi (rys. 1c) ułożonymi równolegle do ściany (pręty rozdzielcze biegów wchodzi w belki spoczników). Schody z biegami wspornikowymi są lekkie dzięki małej grubości płyty (4...6 cm) i estetyczne ze względu na brak występów widocznych od dołu (belki policzkowych). Takie schody najczęściej stosuje się tam, gdzie biegi nie są szersze niż 2 m. Gdy biegi mają większą szerokość rośnie grubość płyty, ilość zbrojenia, a także utrudnione jest zamocowanie schodów w murze. Wykonanie takich schodów w murowanej klatce schodowej po jej wybudowaniu jest pracochłonne. Ułatwia tę pracę przygotowanie ławy żelbetowej (rys. 1b) jednocześnie z murowaniem klatki schodowej. Szerokość ławy e powinna wynosić 18 cm — przy szerokości biegu do 1 m lub 25 cm — przy szerokości biegu 1,0...1,5 m.



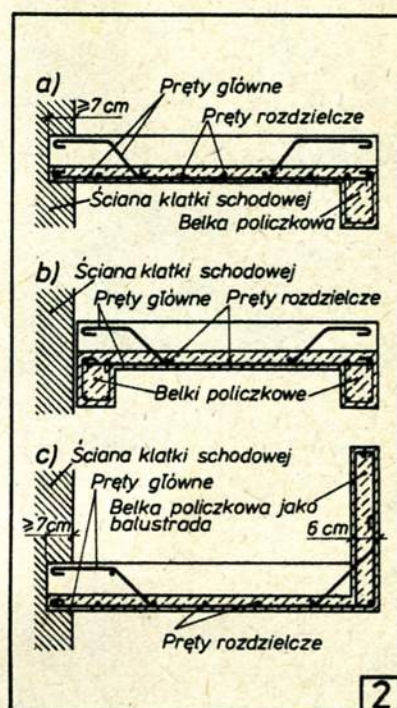
Rys. 1. Schody monolityczne z biegami o konstrukcji wspornikowej: a) przekrój podłużny biegu, b) przekrój poprzeczny biegu zamocowanego w murowanej ścianie klatki schodowej, c) przekrój poprzeczny biegu zamocowanego w belce żelbetowej

## Monolityczne z belkami policzkowymi

Schody o takiej konstrukcji płyty biegów są podparte dwoma końcami na belkach policzkowych (policzkach — rys. 2b) lub jednym końcem w murze a drugim — na belce policzkowej (rys. 2a). Zwykle belki policzkowe wystają poniżej biegu, mogą jednak wystawać do góry i są wtedy wykorzystane jako balustrada klatki schodowej (rys. 2c). Schody z belkami policzkowymi w porównaniu ze schodami o biegach wspornikowych mogą być szersze i nie wymagają głębokiego osadzenia w ścianie. Wystające od dołu belki policzkowe są jednak mało estetyczne.

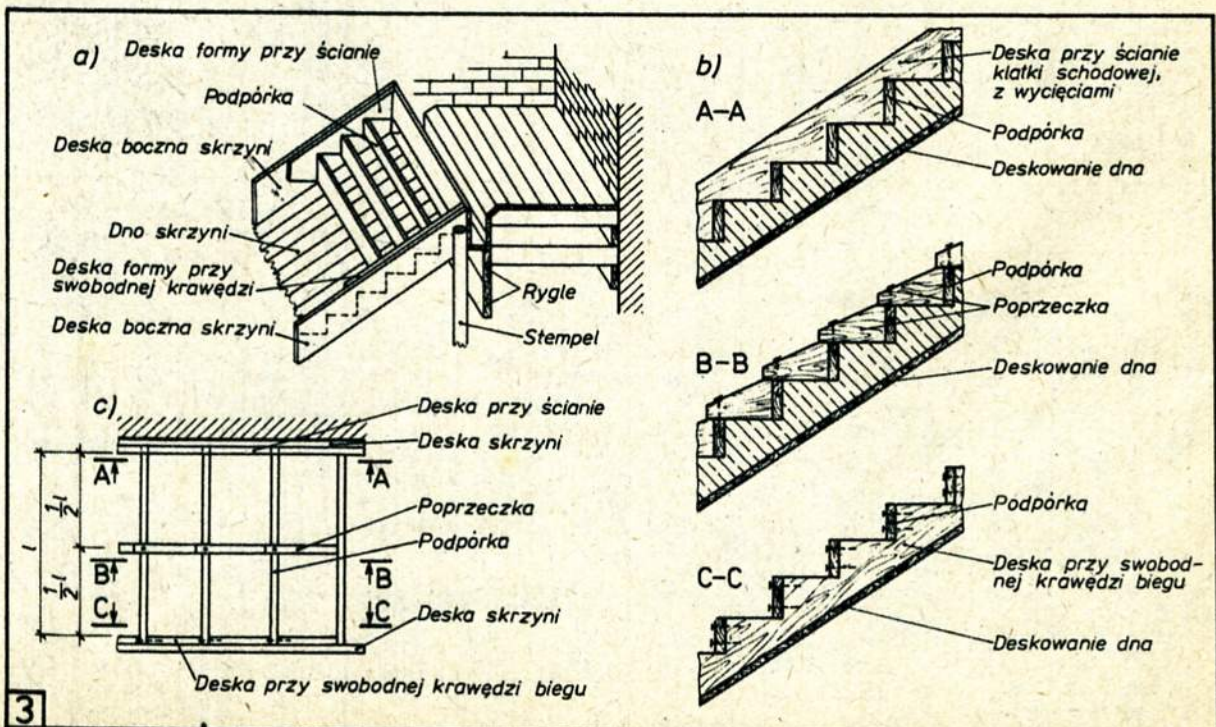
## Monolityczne o konstrukcji płytowej

Konstrukcję nośną takich schodów (rys. 4) stanowi żelbetowa płyta biegowa oparta na belkach spocznikowych lub połączona z płytą spocznikową. Płyta nośna jest zbrojona wzdłuż biegu. Aby przyścienny bieg płyty nie pękł, powinien być oddzielony od muru klatki schodowej papą. Grubość płyty i ilość zbrojenia musi być tutaj większa, niż w konstrukcjach opisanych poprzednio. Schody o konstrukcji płytowej wykazują wiele zalet: biegi mogą mieć dowolną szerokość, nie



Rys. 2. Schody z biegami opartymi na belkach policzkowych lub ścianach: a) stopnie oparte na ścianie klatki schodowej i belce policzkowej, b) stopnie oparte na dwóch belkach policzkowych, c) stopnie oparte na ścianie i belce policzkowej stanowiącej balustradę

Rys. 3. Deskowanie schodów: a) widok ogólny (forma w skrzyni), b) przekroje pionowe, c) rzut poziomy





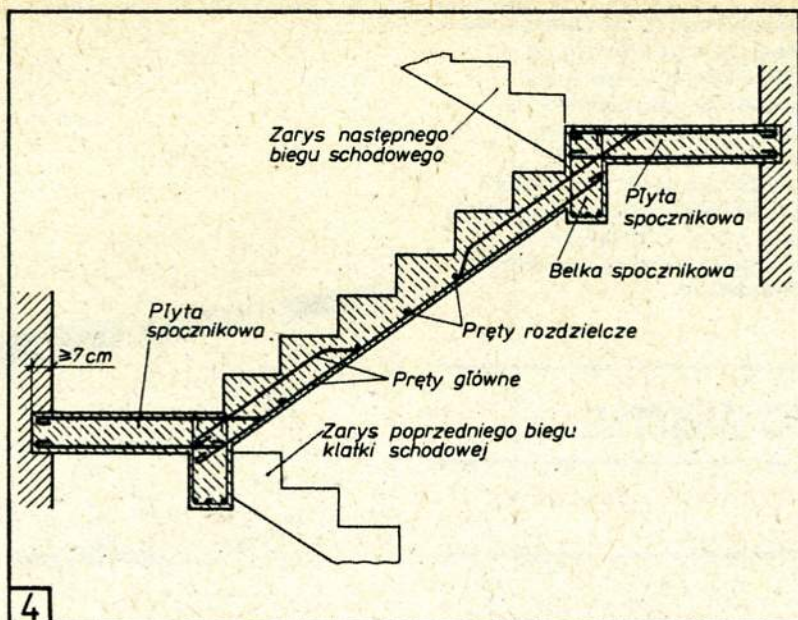
**Rys. 4. Schody z biegami o konstrukcji płytowej**

ma potrzeby wykonywania ławy w murze klatki schodowej, nie ma niestety cznych belek policzkowych, a na deskowanie zużywa się mniej drewna niż przy schodach z belkami policzkowymi.

## Wykonanie

Schody betonuje się w deskowaniu, kolejnymi stopniami od dołu. Zarys stopni powinien być wyznaczony na deskach pionowych, ograniczających deskowanie z boków. Jeżeli przewiduje się obłożenie stopni np. warstwą lastryka, to trzeba jej grubość uwzględnić przy wyznaczaniu zarysu schodów.

Deskowanie schodów o biegach prostych nie przedstawia dużych trudności. Stemple (rys. 3a) ustawia się na ogół wyłącznie w tzw. duszy schodów, opierając rygle z drugiej strony na bocznych ścianach klatki schodowej. W klatkach otwartych (nie mających ścian bocznych) należy stemple ustawiać po obu stronach biegu. W celu ukształtowania stopni w skrzyni płyty biegowej wstawia się formę złożoną z desek bocznych i dna (rys. 3a). Forma składa się z dwóch desek policzkowych, w których wycina się zęby o wymiarach stopni oraz podpórki o wysokości stopnia (rys. 3b,c).



Formę ustawia się po ułożeniu zbrojenia. Schody betonuje się betonem o konsystencji plastycznej, nakładając na każdy świeżo ukształtowany stopień pionową podpórki, którą mocuje się za pomocą poprzeczek przybijanych do niżej leżącej podpórki. Przy układaniu betonu na-

leży pamiętać o dokładnym jego zagęszczaniu (wibrowaniu). Dobór grubości płyty biegu klatki schodowej, rodzaju i ilości zbrojenia oraz klasy betonu należy powierzyć fachowcowi.

I.P.

# Mocowanie ościeżnic stalowych

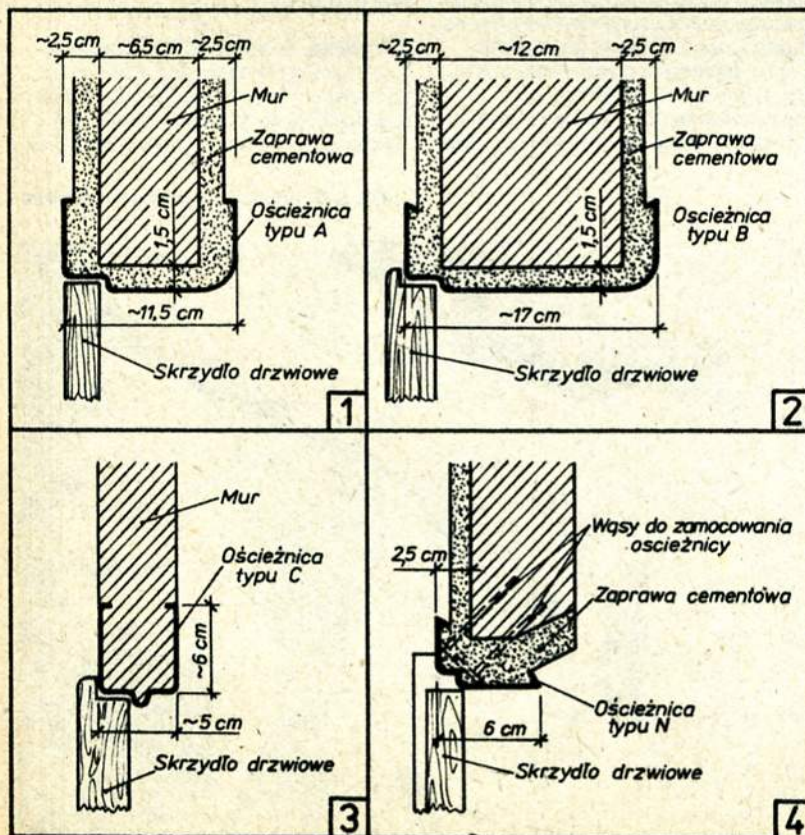
Konieczność oszczędzania drewna spowodowała stosowanie w budownictwie ościeżnic (futryn) stalowych do drzwi drewnianych. Produkowane są cztery podstawowe typy ościeżnic stalowych: A, B, C i N, przeznaczone do ścian różnej grubości. Ościeżnice o profilu A przeznaczone są

do ścian działowych grubości 1/4 cegły (rys. 1). Ościeżnice o profilu B — do ścian grubości 1/2 cegły (rys. 2). W czasie montażu ościeżnice typu A i B ustawia się w zaplanowanym miejscu i podiera deskami, aby uniemożliwić ich przesunięcie, po czym obmurowuje się. Trzeba pamiętać, że między ścianą a

blachą ościeżnicy powinna pozostać szczelina co najmniej 1,5 cm, którą podczas murowania należy wypełnić zaprawą cementową 1:2 (1 część objętościowa cementu + 2 części objętościowe piasku + woda). Do cienkich ścian betonowanych na miejscu (w budynku) stosowane są ościeżnice typu C (rys. 3), które mocuje się do deskowania i zabetonowuje razem ze ścianą.

Do murów grubości 1 cegły i grubszych stosuje się ościeżnice typu N (narożnikowe), które można osadzać w trakcie murowania ściany lub po jej postawieniu (rys. 4). Ościeżnice te należy montować na krawędzi otworu drzwiowego w ścianie. Przy osadzaniu ościeżnicy równocześnie ze wznoszeniem ściany — zamocowuje się ją w murze przez obmurowanie wąsów cegłą przy użyciu zaprawy cementowej. W razie osadzania ościeżnicy typu N w ścianie wcześniej postawionej należy wykuć w murze gniazda na wąsy, ustawić i wypionować ościeżnicę, gniazda zamurować, a szczeliny powstałe między ościeżnicą a murem wypełnić rzadką zaprawą cementową 1:2 przy użyciu lejka. Wszystkie ościeżnice są zaopatrzone w tzw. ślepe progi, czyli stalowe rozpórki usztywniające, które po zamontowaniu ościeżnicy należy odciąć dłutem lub palnikiem.

I.P.



Rys. 1. Sposób zamocowania ościeżnicy typu A  
Rys. 2. Sposób zamocowania ościeżnicy typu B  
Rys. 3. Sposób zamocowania ościeżnicy typu C  
Rys. 4. Sposób zamocowania ościeżnicy typu N



Wielu narciarzy nie domyśla się nawet, że narty wymagają odpowiedniej konserwacji. Tymczasem prawidłowo przeprowadzone zabiegi konserwacyjne nie tylko przedłużają okres eksploatacji nart, ale także znacznie ułatwiają samą jazdę. Podstawowym zabiegiem konserwacyjnym jest smarowanie.

## Smarowanie nart

Polega ono na pokryciu ślizgu narty warstwą substancji zmniejszającej tarcie o podłoże (najczęściej parafiny). Właściwie posmarowane narty zjazdowe są łatwiejsze do prowadzenia w skręcie i umożliwiają szybszą jazdę. Duże znaczenie ma także znaczny wzrost trwałości nart: przy

najechaniu na kamień nie następuje wyrwanie części ślizgu aż do metalu (co zwykle ma miejsce przy nartach nie nasmarowanych), lecz tylko powstaje w ślizgu rysa.

W miarę zużycia nart na ich ślizgach pojawia się coraz więcej rys i dziur. Smarowanie umożliwia wypełnienie niewielkich uszkodzeń tego typu, dzięki czemu mają one znacznie mniejszy wpływ na warunki jazdy.

Są dwa sposoby smarowania nart: na zimno i na gorąco.

### Przygotowanie

Jeżeli narty są wyposażone w ski-stopery, to aby nie przeszkadzały one podczas smarowania, trzeba przed przystąpieniem do pracy przypiąć do narty but narciarski lub między bolce ski-stopera a nartę włożyć płaską blaszkę. Następnie układa się nartę na podpórkach lub dwóch krzesłach ślizgiem do góry. Pierwszą czynnością przygotowującą do smarowania jest usunięcie zadziórów na ślizgach. Uzyskuje się to przez równomiernie energiczne przesuwanie cykliny (rys. 4) pod kątem ok. 60° do powierzchni ślizgu (fot. 1) w kierunku od tyłu do dziobu narty. Co pewien czas nale-

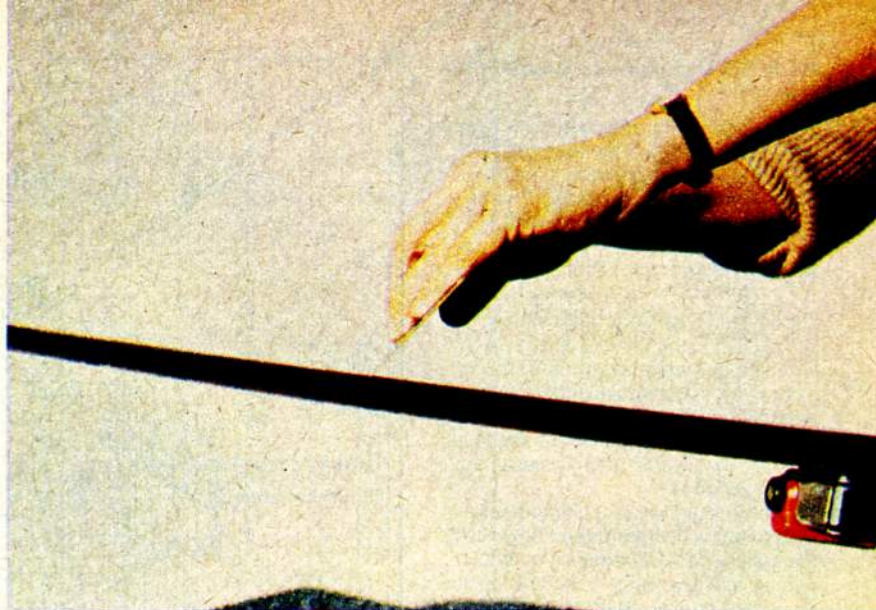
ży sprawdzać równomierność skrawania na całej szerokości ślizgu. Następnie odtuszcza się ślizg spirytusem lub denaturem i przystępuje do smarowania.

### Na zimno

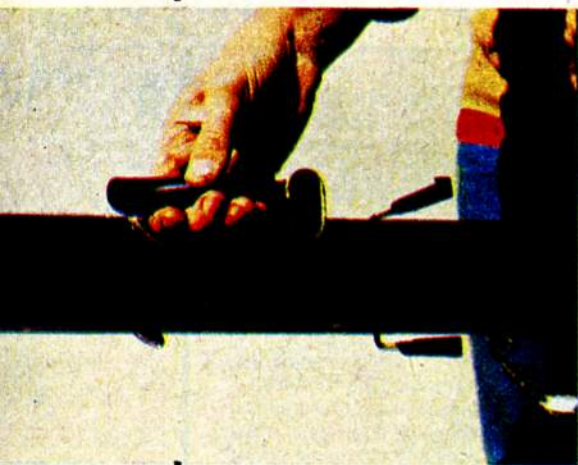
Ten sposób smarowania, dający znacznie gorsze efekty (z powodu małej trwałości i niewielkiej dokładności pokrycia ślizgu smarem), polega na nałożeniu smaru w postaci stałej na powierzchnię ślizgu metodą pocierania. Na ślizgu powinna powstać tzw. jodełka. Prawidłowe kierunki wcierania smaru pokazano na rys. 5. Następnie smar nałożony na ślizg rozciera się korkiem lub innym miękkim materiałem i sprawdza pod światło równomierność rozprowadzenia po całej powierzchni. Czynności te należy wykonywać w pomieszczeniu o temperaturze przekraczającej 15°C (aby smar miał lepsze własności plastyczne).

### Na gorąco

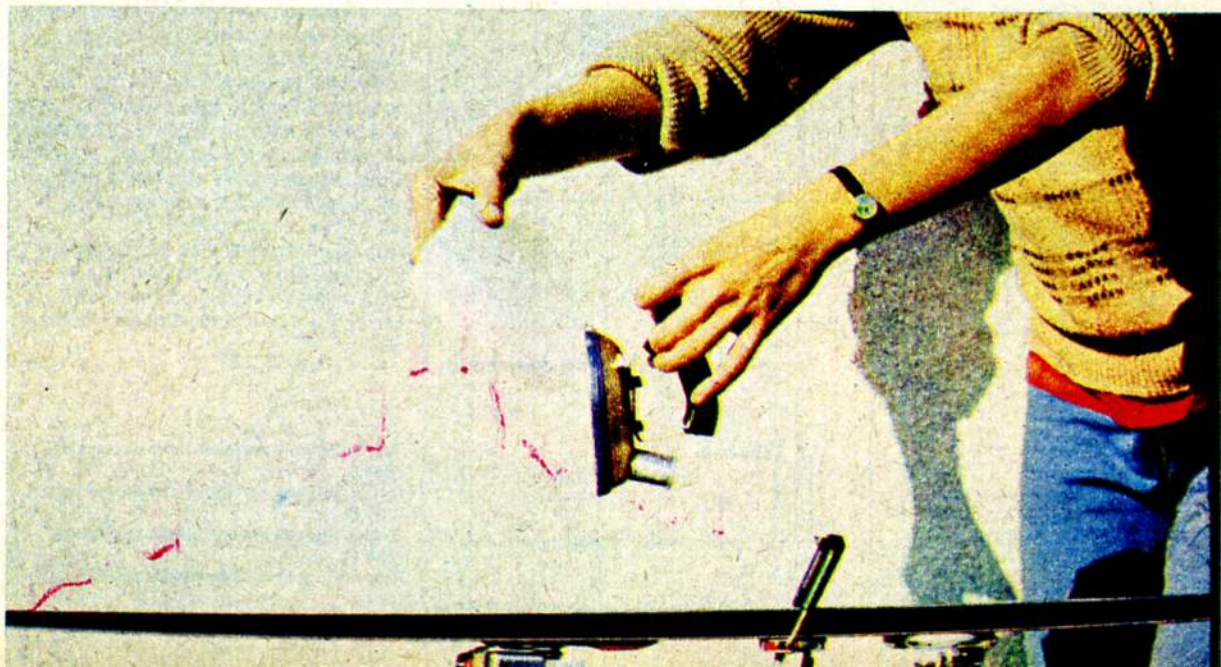
**Żelazkiem.** Znacznie lepsze i trwalsze jest smarowanie na gorąco. Polega ono na wielopunktowym nałożeniu smaru na powierzchnię ślizgu (po uprzednim wyrownaniu jej i odtuszczeniu), a następnie



Fot. 1. Technika cyklinowania

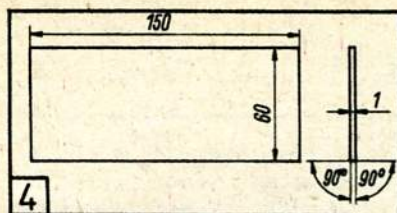


Fot. 2. Rozprowadzanie smaru po ślizgu



Fot. 3. Rozpuszczanie smaru nad ślizgiem





Rys. 4. Cyklina

Rys. 5. Sposób nakładania smaru

Rys. 6. Fragment narty z rozmieszczeniem kropli smaru przy smarowaniu na gorąco

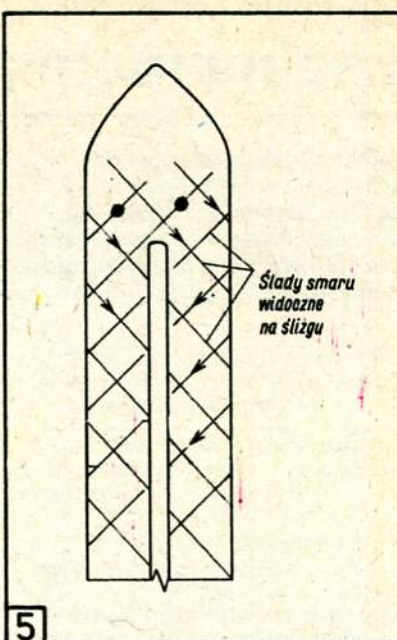
równomiernym rozprowadzeniu smaru żelazkiem po całej powierzchni. Narzędzia potrzebne do smarowania na gorąco to:

— żelazko (najlepiej turystyczne); po wykorzystaniu do smarowania nart nie będzie się już ono nadawało do prasowania,

— cyklina (rys. 4), czyli prostokątna, sprężysta blaszka służąca do usuwania nadmiaru smaru. (U w a g a: bardzo ważna jest prostoliniowość krawędzi skrawających);

— narciarski smar (lub parafina).

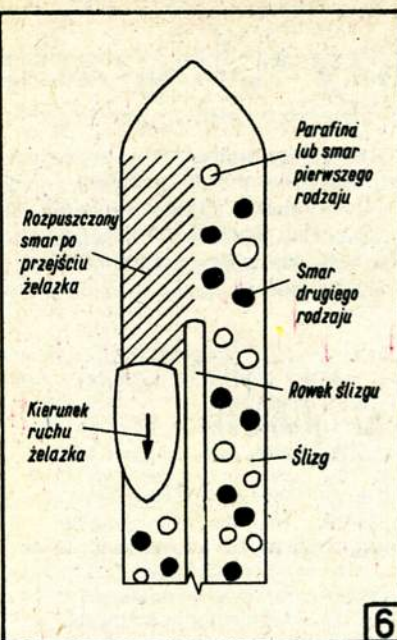
Na powierzchnię ślizgu kapie się stopioną parafinę; topi się ją przykładając do stopy lekko rozgrzanego żelazka (fot. 3). Jeśli stosuje się kilka rodzajów smarów lub miesza smar z parafiną, to najpierw nakłada się jeden smar, a następnie drugi (rys. 6). Kolejną czynnością jest rozprowadzenie smaru żelazkiem po całej powierzchni ślizgu (fot. 2). Wykonuje się to, prowadząc żelazko najpierw z jednej strony rowka ślizgu, a następnie z drugiej zwracając uwagę, aby zbyt wysoka temperatura nie spowodowała jego zniszczenia. Na koniec należy usunąć nadmiar smaru, aby otrzymać gładką powierzchnię. Do usunięcia smaru z rowka używa się blaszki szerokości row-



5

ka. Firmy produkujące sprzęt narciarski oferują także różnego rodzaju cykliny z tworzyw sztucznych, przeznaczone do konserwacji nart. Cykliny te mają odpowiednio ukształtowane krawędzie ułatwiające usuwanie nadmiaru smaru ze ślizgów, rowków oraz krawędzi nart. Smarowania nart na gorąco nie powinno się wykonywać w pomieszczeniach mieszkalnych, ponieważ podczas rozpuszczania smaru wydziela się dym o przykrym zapachu.

**Pędzlem.** Można też nakładać smar pędzlem. W tym celu do czystego metalowego naczynia wrzuca się jeden lub kilka rodzajów smaru, podgrzewa aż do



6

uzyskania jednolitej, ciekłej masy (u w a g a: zbyt mocne nagrzanie — dymienie — smaru powoduje utratę jego własności), po czym nakłada pędzlem na ciepły (ok. 20°C) ślizg i rozprowadza cienką warstwą. Kolejne czynności — jak przy smarowaniu żelazkiem.

Po zakończeniu smarowania, przed złożeniem nart ślizgami do siebie, należy między narty z przodu i z tyłu włożyć paski folii. Zapobiegają one ścieraniu się smaru podczas transportu, a także rysowaniu ślizgów.

Tekst i zdjęcia:  
**Jerzy Korycki**

## Głędła ZS Głędła ZS Głędła ZS Głędła ZS Głędła ZS Głędła ZS Głędła ZS Głędła ZS

**Andrzej Gąsiorok**, ul. Nad Sudolem 18/5, 31-228 Kraków, za ZS 1-4/80, 1.4/5/81, 1.2/82 odstąpi 2/81, 3.4/82, 5.6/83, 3.4.6/84, 1/85, 5/86.

**Andrzej Polkowski**, ul. Orzeszkowej 36/6, 50-311 Wrocław, poszukuje gwintowników i narzędzi M2-10, słuchawek RTV, maszyny do pisania. Odstąpi ZK140T, płytki PCW, lampę błyskową i powiększalnik prod. ZSRR, powiększalnik Beta, miniaturę lutownicę z zasilaczem, niesprawny Diapal automat.

**Marek Stefański**, ul. Majakowskiego 13/1, 32-602 Oświęcim, poszukuje układu K174GF1 i innych części do Elektroniki 432, schematu jej i Elektronu 738D, układów ULY 7855(555), wyświetlaczy LED, LCD. Odstąpi silniki elektryczne 0.75 kW/380 V, aparat Pilot 2 do zdalnego sterowania, lornetkę 7x35, wzmacniacz 2x100 W, części elektroniczne.

**Stanisław Bora**, ul. Krasińskiego 17/26, 38-300 Gorlice, poszukuje aparatury Pilot 2 do zdalnego sterowania modeli, wiertarki PRCBIID, miernika Lavo 1, UM 202.

**Leszek Stusiński**, 87-522 Ostrowite, poszukuje ZS 1980-87.

**Artur Mateusiak**, ul. Morcinka 4b/2, 57-300 Kłodzko, poszukuje powiększalnika fotograficznego i zegara ciemniowego. Odstąpi balę w klepkach, model motoszybowca z balsy na RC, książki o budowie i pilotażu modeli, nasadkę wyrzynarkę.

**Marek Biały**, os. Dywizjonu 303 11/60, 31-875 Kraków, poszukuje ZS 1980-81, 1/82, 1.2/4/83, 1-4/84. Odstąpi MT 1980-85, telewizyjny wzmacniacz antenowy na kanały 1-80.

**Jędrzej Winowiecki**, os. Kaszubskie 11/19, 84-200 Wejherowo, poszukuje Encyklopedii powszechnej, pilarki wyrzynarki WP1. Odstąpi ZS 1/83, 1.2/4/84, 4.8/86, 2.3/87.

**Zbigniew Wierzbicki**, ul. Obrońców Westerplatte 29/55, 42-200 Częstochowa, tel. 567-30, za maszynę do pisania odstąpi multimetr elektroniczny V-640 z sondą do pomiaru temperatury, książki nt. elektroniki, części elektroniczne.

**M. Pokorzyński**, ul. Kościuszkii 47a/14, 17-300 Siemiatycze, za książki o akwariście odstąpi Majsterkuję narzędziami Erna-Combi, Księgę sprawnych rąk, Lubię majsterkować, o fotografii, MT.

**Stanisław Hanczko**, ul. Krucza 106/5, 53-412 Wrocław, za walizkową maszynę do pisania odstąpi mikroskop Fibi 20, rzutnik z bajkami, aparat fotograficzny, gramofon Bambino, płyty, OR Sokół, Guliwer, Cilvia, powiększalnik, korekta, ZS 1982-86.

**Andrzej Żuk**, Wólka Dobryńska 94, 21-540 Małaszewicze, poszukuje rezonatora kwarcowego 1,860 MHz, układów 74S74, 74S112, 74LS192, 74LS193, 74L192, 74L193, wtyku współosiowego, sondy w cz., dokumentacji voltomierza lampowego U718, tranzystora KP350 (ZSRR). Odstąpi MM, M, AV, Foto, PM, AP, MK, MT, RiK, Re, HT, książki RTV.

**Zbigniew Gawin**, ul. Sobieskiego 10, 42-273 Płonino, poszukuje części motoroweru Simson S51B, przerzutki rowerowej i opon 26x1 3/8". Odstąpi silniki elektryczne, motorower Komar, silnik rowerowy MAV, miniaturę wiertarkę kolumnową, narzędzia, książki o majsterkowaniu.

**Andrzej Cewka**, ul. Rycerska 2/31, 42-500 Będzin, poszukuje książek nt. odlewnictwa, brązownictwa, ludwisarstwa, ZS 1980-82, 2/84, 2/85. Odstąpi Re 1971-79, układy scalone SN 76477, TDA1022, książki techniczne.

**Piotr Burmistrz**, ul. Prusa 9/14, 57-200 Żabkowice Śląskie, poszukuje OR Tosca lub Alda. Odstąpi silniki elektryczne, transformatory,

aparaty telefoniczne, chłodziarki, PIKO H0, Lavo 2, wzmacniacz mikrofonowy, książki techniczne.

**Wiesław Leszczyński**, Rynek 9, 27-635 Anapol, poszukuje ZS 2/86.

**Włodzimierz Imięto**, ul. Grunwaldzka 225/8, 32-510 Jaworzno, zamieni aparat Pilot 4 do zdalnego sterowania modeli na radiotelefony Tukan lub Echo; odstąpi kolumny głośnikowe 5 W 4 Ω, części elektroniczne, książki RTV, czasopisma: Radio 11/84, 2-8/85, HT 6-10/83, 10, 11/84, 3/86, Re 1982-84, MT 9/84, AV 1984-85.

**Michał Bródka**, ul. Słowackiego 184/49, 97-300 Piotrków Trybunalski, tel. 454-08, poszukuje nasadek Erna-Combi: strugarki i sprężarki; ZS 5/81, 6/83, Bajka 1,3/4/85, Lavo 3, książki: Mikrokomputer — elementy, budowa, działanie, Mikrokomputer — programowanie w języku Basic, Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz, Inside Atari Basic; układu scalonego MCY740001 z podstawką, fototranzystora BPYP21, potencjometrów suwakowych 1 MΩ, przełączników astabilnych, wtyczek Eltra 881, przewodu 6-żyłowego. Odstąpi radziecką kamerę Sport 2, ZS 3/85, MT 1984-86, HT 1.3/82, 6/85, 1986, części elektroniczne, nasadki.

**Roman Rozmus**, Zacisze 9, 43-143 Tychy-Lędziny, zamieni wytwornicę prądu 12 V 300 W na wiertarkę lub kolejkę elektryczną.

**Tadeusz Pytel**, Konewka 19, 97-214 Spała, poszukuje dużego atlasu geograficznego i malej encyklopedii powszechnej. Odstąpi tom Z Vademecum ZR0B SAM, ZS 1/81, 2-5/82, 5/83, 1-3.5/84, 1.2.3.5/85, 1-6/86.

**Józef M. Młynarczyk**, 21-044 Trawniki, odstąpi elementy i sprzęt elektroniczny, literaturę nt. radioelektroniki, samochodów, majsterkowania.

Głędła ZS Głędła ZS Głędła ZS Głędła ZS Głędła ZS Głędła ZS Głędła ZS Głędła ZS



# Obrazy fotograficzne na metalach

**Omawiamy metody otrzymywania obrazów fotograficznych na powierzchni metali, możliwe do zastosowania w warunkach amatorskich. Zadanie jest trudniejsze niż w wypadku obrazów na papierze (ZS 4/87), lecz wyniki dostarczają o wiele więcej satysfakcji. Stosuje się tu najczęściej techniki tzw. chromianowe, wykorzystujące światłoczułość nakładanej na metal emulsji chromianowo-białkowej.**

Do wytworzenia obrazów fotograficznych na metalach stosuje się najczęściej dwie metody, należące do tzw. technik chromianowych. W pierwszej metodzie emulsję światłoczułą nanosi się na powierzchnię metalu, naświetla i wywołuje. W drugiej metodzie emulsję nanosi się na papier, naświetla, przenosi na powierzchnię metalu i dopiero wtedy wywołuje. Najlepsze wyniki otrzymuje się, wykonując tymi metodami obrazy na powierzchni aluminium, miedzi, mosiądzu i stali.

## Metoda z nanoszeniem emulsji na metal

Emulsja światłoczuła stosowana w technikach chromianowych musi zawierać koloid białkowy oraz dwuchromian potasu  $K_2Cr_2O_7$  lub dwuchromian amonu  $(NH_4)_2Cr_2O_7$ . Pod działaniem światła jony dwuchromianowe zostają zredukowane do jonów  $Cr^{3+}$ . Mają one własności garbujące. W miejscach naświetlonych białko emulsji zostaje potem zgarbowane, co powoduje zmiany właściwości emulsji. Miejsca zgarbowane nie rozpuszczają się w wodzie i łatwiej zatrzymują na swojej powierzchni tłuste farby. Miejsca nie zgarbowane rozpuszczają się w wodzie a na powierzchni łatwiej zatrzymują pigmenty. Stopień zgarbowania białka emulsji jest proporcjonalny do ilości padającego światła, jednak aby garbowanie w ogóle się rozpoczęło, potrzebne jest pewne progowe natężenie światła.

Jako koloid białkowy najczęściej stosuje się białko jaja kurzego, a ściślej mówiąc albuminę tego białka, lub żelatynę. Rzadziej stosowane są kleje kostny, skórny i rybi, kazeina i koloidy syntetyczne. Największą czułość wśród dwuchromianów ma dwuchromian amonu, niemniej jednak światłoczułość emulsji chromianowo-białkowej jest kilkakrotnie mniejsza niż fotograficznych emulsji srebrnych. Obrazy uzyskane na emulsji

chromianowo-białkowej charakteryzują się dużą trwałością, ale i małym wyrobieniem szczegółów w półtonach.

**Sporządzenie emulsji.** Białko jaja kurzego należy starannie oddzielić od żółtka, ubić je na sztywną pianę i pozostawić na 3...4 h. Na dnie talerza zbierze się w tym czasie roztwór albuminy. Należy go zlać (lub całą pianę przecedzić przez muślin) i rozcieńczyć taką samą objętością wody. Roztwór ten zachowuje trwałość do dwóch dni.

Następnie należy sporządzić roztwór 12 g dwuchromianu amonu lub potasu w 80 cm<sup>3</sup> wody. Do niego dodawać po kropli stężony roztwór amoniaku dotąd, aż pomarańczowa barwa roztworu dwuchromianu zmieni się na żółtą. Roztwór ten zachowuje trwałość do dwóch dni. 15 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego dwukrotnie roztworu albuminy zmieszać z 20 cm<sup>3</sup> wody, dodać do roztworu dwuchromianu i wymieszać. Czynności te trzeba wykonywać przy świetle pomarańczowym, gdyż mieszanina jest światłoczuła. Emulsję należy nakładać na metal nie później niż w kilka godzin od sporządzenia mieszaniny.

**Przygotowanie powierzchni metalu.** Powierzchnia miedzi, mosiądzu i stali musi być przed nałożeniem emulsji wypolerowana, odtłuszczona i wytrawiona. Odtłuszcza się, zmywając powierzchnię ciepłą wodą z mydłem lub środkiem powierzchniowo czynnym, np. płynem „Ludwik”, przy użyciu szczotki. Lepiej jednak sporządzić pastę z bardzo drobno zmielonej i przesianej kredy, wodnego roztworu amoniaku oraz środka powierzchniowo czynnego i tą pastą nacierać powierzchnię metalu. Po odtłuszczeniu powierzchni spłukać ją. Pamiętajmy, aby odtłuszczonej powierzchni nie dotykać palcami. Tak przygotowany metal trzeba przenieść na 2...5 min do kąpeli trawiącej, następnie wypłukać i wysuszyć.

Kąpiel trawiąca dla miedzi, mosiądzu i stali sporządza się, rozpuszczając 150 g

dwuchromianu potasu w 800 cm<sup>3</sup> wody. Po rozpuszczeniu dodać do roztworu bardzo ostrożnie, cienkim strumieniem i cały czas mieszając, 200 cm<sup>3</sup> stężonego kwasu siarkowego. U w a g a: roztwór silnie się ogrzewa! Jeśli ogrzeje się zbyt silnie, przerwać dodawanie kwasu, ostudzić roztwór i dopiero wtedy dodać resztę kwasu siarkowego. Temperatura kąpeli w czasie trawienia powinna mieścić się w przedziale 20-25°C.

Powierzchnię glinu i jego stopów należy zmatować bardzo drobnym papierem ściernym, odtłuścić jak opisano wyżej, trawić przez 1...2 min w roztworze kwasu azotowego  $HNO_3$  1 + 1 (1 część objętościowa stężonego kwasu azotowego + 1 część objętościowa wody), wypłukać i wysuszyć. Kąpiel do trawienia powinna mieć temperaturę 18...25°C.

**Nakładanie emulsji na metal.** Ta operacja powinna się odbywać przy świetle pomarańczowym lub żarówki białej o mocy co najwyżej kilku watów. Idealnie równą powierzchnię emulsji można otrzymać wylewając ją na środek obracającej się w poziomie płyty metalowej. Siła odśrodkowa powoduje równomierne rozlanie się emulsji na płycie, a jednocześnie przyspiesza wysychanie. Liczba obrotów powinna wynosić ok. 70 na minutę, można więc do obracania płyty i wylewania emulsji wykorzystać talerz gramofonu elektrycznego. Najprościej jest położyć na talerz — dokładnie poziomo — tyle arkuszy tektury z otworami na bolec centralny, aby nie wystawał on ponad tekturę. Na tak przygotowaną powierzchnię należy możliwie centralnie położyć płytę metalową, uruchomić talerz gramofonu i na środek wylewać cienkim strumieniem emulsję. Wylewanie przerwać, gdy emulsja pokryje całą powierzchnię płyty. Nadmiar emulsji ścieknie na tekturę. Po 15...20 min. obracającą się płytę całkowicie wysycha i można ją zawinąć w czarny papier. Można ją tak przechowywać nie dłużej niż 2 dni. Jeśli nie ma warunków do wylewania obrotowego można — licząc się jednak z niższą jakością warstwy — nakładać emulsję miękkim pędzlem. Nakłada się dwukrotnie, w odstępach kilku minut, w kierunkach prostopadłych do siebie. W tym wypadku płyta musi być suszona w pozycji pionowej przez 45...60 min.

**Kopiowanie, wywołanie i utrwalenie.** Płytę naświetla się z diapozytywem. Czas naświetlania można podać tylko orientacyjnie, najlepiej jest więc dobrać go eksperymentalnie. W pełnym słońcu lub przy użyciu dwóch lamp o mocy 200 W każda, ustawionych w odległości 0,5 m od płyty, czas naświetlania może się zawierać w przedziale 5-20 min. Przy użyciu powiększalnika może dochodzić do 2 h. Preferowane musi być zatem kopiowanie stykowe. Należy tylko zwracać uwagę, aby temperatura płyty podczas naświetlania nie przekroczyła 30°C. Powyżej tej temperatury emulsja zaczyna spływać. Po naświetleniu należy powlec całą powierzchnię emulsji farbą drukarską lub powielaczową. Farbę rozsmarować równo na powierzchni płyty szklaną i przenosić na powierzchnię emulsji gumowym wálkiem. Powinna ona tworzyć równą, niezbyt grubą warstwę.





Tak spreparowaną płytę należy włożyć do waniarki z wodą o temperaturze 16...22°C. Teraz można już pracować przy świetle dziennym. Pod powierzchnią wody pocięra się równomiernie i lekko całą powierzchnię płyty zwitkiem waty do ukazania się wyraźnego obrazu i odsłonięcia metalu w miejscach nie naświetlonych (cienie). Ponieważ farba przylega silnie tylko do zgarbowanych miejsc emulsji (światła), przez pocieranie jest ona usuwana z miejsc nie zgarbowanych, czyli nie naświetlonych. Jednocześnie w tych miejscach emulsja rozpływa się w wodzie, odsłaniając metal. Następnie płytę należy opłukać wodą i wysuszyć.

Zgarbowana warstwa białka jest bardzo delikatna i przed dalszymi zabiegami trzeba ją wzmocnić. W tym celu należy sporządzić mieszaninę 8 j.m. (jednostek masy) bardzo drobno sproszkowanej kałafonii i 2 j.m. talku, po czym przesiać ją przez gęste sito. Tą mieszaniną posypać równomiernie całą powierzchnię płyty, odwrócić i lekko uderzyć dłonią. Zasyпка odpadnie z powierzchni czystego metalu, a pozostanie przylepiona do farby. W razie potrzeby trzeba szczyścić resztki zasyпки z metalu miękkim pędzlem. Następnie płytę bardzo ostrożnie ogrzewa się (np. nad maszynką elektryczną) do widocznego szernienia emulsji. Następnie wtedy stopienie kałafonii i utworzenie czarnej emalii, chroniącej zgarbowane białko. Należy bardzo uważać, aby nie przegrzać płyty, gdyż nastąpi spalenie białka emulsji i zniszczenie obrazu.

**Trawienie i wykańczanie płyty.** Boczne krawędzie i tylną stronę płyty metalowej należy zabezpieczyć lakierem chlorokauczukowym lub 30-procentowym roztworem kałafonii w alkoholu (denaturacie), gdyż kolejną operacją jest trawienie metalu w miejscach nie pokrytych emulsją (cienie obrazu). Podczas trawienia metal zostaje w tych miejscach rozpuszczany i uzyskuje się płaskorzeźbę. Trawi się w kąpeli odpowiedniej do rodzaju metalu, w temperaturze pokojowej przez 5...20 min, a przerywa, gdy w miejscach trawionych pojawiają się wyraźne wklęsnięcia. A oto skład kąpeli trawiących.

**ALUMINIUM** i jego stopy: 100 g wodorotlenku sodu NaOH rozpuścić w 900 cm<sup>3</sup> wody. Roztwór ostudzić do temperatury pokojowej i dodawać do niego porcjami, mieszając, stały chlorek sodu NaCl (lub sól kuchenną warzoną) dotąd, aż przestanie się on rozpuszczać. Jako kąpiel trawiącą użyć klarowny roztwór z nad osadu.

**MIEDŹ:** sporządzić 40-procentowy roztwór chlorku żelazowego FeCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O i dodać na każde 100 cm<sup>3</sup> roztworu 1 cm<sup>3</sup> stężonego kwasu solnego. Podczas trawienia co kilka minut dodawać kilka kropli perhydrolu lub 1...2 cm<sup>3</sup> wody utlenionej.

**MOSIADZ:** 30 g bezwodnika chromowego CrO<sub>3</sub> i 10 g krystalicznego siarczanu glinu Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>·18H<sub>2</sub>O rozpuścić w malej ilości wody i rozcieńczyć wodą do objętości 100 cm<sup>3</sup>. Podczas trawienia na powierzchni metalu powstaje osad. Kiedy jest już wyraźnie widoczny, należy przenieść płytę do roztworu sporządzonego z 20 g dwuchromianu potasu, 20 cm<sup>3</sup> stężonego kwasu siarkowego i 100 cm<sup>3</sup> wody. Po zniknięciu osadu płytę opłukać wodą i trawić dalej.

**STAL:** można trawić w jednym z dwóch roztworów:

- a) 25 cm<sup>3</sup> stężonego kwasu azotowego, 1 cm<sup>3</sup> gliceryny i 75 cm<sup>3</sup> wody;
  - b) 15 g chloranu potasu KClO<sub>3</sub> i 80 cm<sup>3</sup> stężonego kwasu solnego.
- Po wytrawieniu płytę należy wypłukać i wysuszyć. Wykończenie płyty polega na zabarwieniu miejsc wytrawionych. Barwić można chemicznie (*Chemiczne barwienie metali*, ZS 4, 5, 6/85). Jeśli obraz został wytrawiony na powierzchni aluminium poddającego się anodowemu utlenianiu, można wytworzyć anodową powłokę tlenkową (*Anodowe utlenianie aluminium*, ZS 4/87) i barwić ją (*Trwałe barwienie powłok anodowych*, ZS 6/84). Można też miejsca wytrawione pokryć lakierem spirytusowym, nitro lub poliwinylowym. Tylko te lakiery nie rozpuszczają się w naftcie, a w niej usuwa się ochronną warstwę kałafonii, farbę oraz emulsję. Po 4...6 h moczenia w naftcie spęcznioną emulsję usuwa się miękką szczotką.

## Metoda z przeniesieniem emulsji na metal

Metodą opisaną wyżej otrzymuje się obrazy mało subtelne, o niewielkiej ilości półtonów. Przyczyna jest chyba oczywista. Garbowanie emulsji zaczyna się zawsze od jej górnej warstwy. Zatem emulsja częściowo tylko zgarbowana w półtonach jest osłonięta od zewnątrz warstwą zgarbowaną i woda podczas wywołania nie może rozpuścić głębszych warstw emulsji nie zgarbowanej, znajdujących się pod osłoną. W efekcie otrzymuje się dosyć ostre granice światła i cienia. Wady tej nie ma metoda z przeniesieniem emulsji.

W tej metodzie emulsję wytwarza się na powierzchni papieru. Jest to tym razem emulsja żelatynowo-chromianowa, zawierająca dodatkowo pigment nieorganiczny, dlatego nazywa się też tą metodą „z przeniesieniem obrazu pigmentowego”. Po naświetleniu przenosi się emulsję na powierzchnię metalu i dopiero wywołuje. Wywołująca woda dociera teraz do emulsji „od spodu”, rozpuszcza emulsję nie zgarbowaną, a na powierzchni metalu pozostają różnej grubości — a więc o różnej intensywności zabarwienia — warstwy emulsji zgarbowanej. Powstaje obraz o bogatym wyrobieniu półtonów, ale o niewielkiej wytrzymałości mechanicznej. Obraz jest ponadto odwrócony stronami względem oryginału. Jeśli nie jest to do przyjęcia, należy zastosować podwójne przeniesienie, odsyłając amatorów trudniejszej pracy do specjalistycznej literatury fotograficznej.

**Przygotowanie papieru pigmentowego.** Arkusz gładkiego papieru średniej grubości (najlepiej rysunkowego) włożyć na 1 h między dwa arkusze wilgotnej bibuły. W tym czasie sporządzić dwa roztwory.

1. 70 g żelatyny rozpuścić w 350 cm<sup>3</sup> ciepłej wody (35...40°C).
  2. 15 g mydła zwykłego lub toaletowego rozpuścić w 150 cm<sup>3</sup> wody, dodać 20 g cukru i 1 g drobno sproszkowanej farby akwarelowej lub tempery.
- Do roztworu 2 wlewać powoli, mieszając, roztwór 1. Po wymieszaniu nasycy się otrzymanym roztworem rozpięty arkusz papieru, prowadząc pędzel w jednym

kierunku. Po „pomalowaniu” całego arkusza pozostawia się go na 15 min do podsuszenia i pokrywa drugą warstwą roztworu preparacyjnego, prowadząc teraz pędzel w kierunku prostopadłym do poprzedniego. Znow podsuszyć 15 min i nakładać następną warstwę. Kolejne warstwy roztworu preparacyjnego nakłada się w kierunkach prostopadłych, aż zużycie płynu osiągnie wartość 12...14 cm<sup>3</sup> na 100 cm<sup>2</sup> preparowanego papieru. Warstwa emulsji ma wtedy dostateczną grubość. Tak przygotowany papier można po wysuszeniu długo przechowywać w suchym miejscu. Spreparowany papier trzeba teraz uczulić. Przy świetle pomarańczowym lub co najwyżej kilkuwatowej białej żarówki umieszcza się papier stroną preparowaną na powierzchni kąpeli uczulającej, o temperaturze nie wyższej niż 15°C. Po 20...30 s papier należy zdjąć, usunąć nadmiar cieczy z emulsji gumowym wálkiem i zawiesić w ciemni do wysuszenia. Trwa to dosyć długo, nawet do kilku dni. Uczulony papier można przechowywać w ciemności do 1 miesiąca. Kąpiel uczulającą sporządza się, rozpuszczając 40 g dwuchromianu potasu w 1 dm<sup>3</sup> wody. Do tego roztworu dodaje się po kropli stężony roztwór amoniaku do zmiany barwy z pomarańczowej na żółtą. Ten roztwór uczulający nadaje emulsji normalną kontrastowość. Zwiększając ilość dwuchromianu potasu do 60 g otrzymuje się emulsję pracującą bardziej kontrastowo. Zmniejszając ilość dwuchromianu — nawet do 10 g — otrzymuje się emulsję mało kontrastową. Wzrost kontrastowości pociągają jednak za sobą spadek czułości emulsji. Na czułość wpływa także barwa użytego pigmentu, np. najbardziej czuła jest emulsja z pigmentem niebieskim, najmniej z czerwonym.

## Kopiowanie i przenoszenie obrazu.

Papier pigmentowy należy naświetlać przez negatyw, światłem słonecznym lub z powiększalnika. Czas naświetlania trzeba dobrać eksperymentalnie. Z kontrolnych pasków papieru pigmentowego, naświetlanych w różnym czasie, obraz przenosi się na inny papier i wywołuje tak, jak przy opisanym dalej przenoszeniu obrazu na metal.

Najciekawsze efekty otrzymuje się, przenosząc obraz na powierzchnię aluminium i jego stopów; można go przenosić także na miedź, mosiądz i stal. Płyta aluminiowa musi być przed przeniesieniem obrazu pokryta roztworem cukru (200 g cukru + 300 cm<sup>3</sup> wody) i wysuszona. Pozostałe metale nie wymagają preparowania powierzchni, lecz tylko bardzo starannego oczyszczenia papką z kredy i denaturatu. Po oczyszczeniu powierzchnię metalu trzeba starannie spłukać ciepłą wodą, a następnie zimną.

Przegotowaną płytę metalową i naświetlony papier włożyć przy świetle pomarańczowym do waniarki z wodą o temperaturze 15...20°C. Papier początkowo zwija się. Gdy już się rozprostuje, co następuje po ok. 1 min, pod wodą przyłożyć go warstwą emulsji do powierzchni metalu tak, aby nie pozostały pęcherzyki powietrza i lekko docisnąć. Wyjąć całość z wody uważając, aby papier nie przesunął się względem metalu, położyć na równym, twardym podłożu płytą metalową do dołu i przykryć papier arkuszem bibuły. Teraz wálkiem gumowym, prowadząc go od środka papieru ku brzegom, wycisnąć nadmiar wody. Przycisnąć papier



do metalu np. płytą szklaną i pozostawić na 10...15 min.

**Wywołanie i utrwalenie.** Płytę metalową z papierem przenieść do wanienki z wodą o temperaturze 35...45°C. Ważne jest, aby temperatura wody nie spadała poniżej dolnej granicy. Po kilku minutach z obszaru między papierem i metalem zaczyna wypływać zabarwiona żelatyna. Od tego momentu po upływie około minuty należy pod powierzchnią wody, łagodnym, ale zdecydowanym ruchem, zdjąć papier pigmentowy z powierzchni metalu. Jeśli odczuje się opór, przerwać zdejmowanie, sprawdzić temperaturę kąpeli i ew. podwyższyć ją do 45°C. Na powierzchni metalu powinna pozostać cała zabarwiona warstwa emulsji. Poruszając wanienką wywołuje się obraz, tzn. powoduje rozpuszczanie nie zgarbowanej żelatyny. Wywołanie jest skończone, gdy światła obrazu są już zupełnie czyste, a z płytki metalowej nie spływa zabarwiona żelatyna. Płytkę z obrazem trzeba teraz przenieść na 10 min do kąpeli utrwalającej. Jest nią 5-procentowy roztwór alunu chromowo-amonowego,  $\text{NH}_4\text{Cr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ . Alun „dogarbowuje” żelatynę emulsji, przez co staje się ona odporna na działanie wody i bardziej odporna mechanicznie. Po zakończonym utrwalaniu nale-

ży płytkę płukać przez 15 min w wodzie (najlepiej bieżącej), wysuszyć i... ocenić efekt.

## Technika żelazowa na aluminium

Na powierzchni aluminium i niektórych jego stopów dających się utleniać anodowo można wykonać obraz fotograficzny stosując metodę pozytywową techniki żelazowej (ZS 4/87). Powierzchnię płyty aluminiowej należy poddać najpierw anodowemu utlenianiu. Anodowa warstwa tlenkowa jest porowata i łatwo adsorbuje na swojej powierzchni barwniki i związki chemiczne z roztworu. Wykorzystuje się to, osadzając na niej światłoczuły winianowy kompleks żelaza (III). Anodowo utlenioną płytę włożyć na 20...25 min (przy świetle pomarańczowym lub co najwyżej kilkuwatowej, białej żarówki) do kąpeli o składzie: 100 g chlorku żelazowego  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , 40 g kwasu winowego  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$  i 1000  $\text{cm}^3$  wody. Po uczuleniu trzeba płytę przez kilka godzin suszyć przy świetle pomarańczowym lub w ciemności. Uczuloną płytę naświetla się z diapozytywu. Czas naświetlania należy dobrać eksperymentalnie. Orientacyjnie wynosi on od kilku minut w pełnym słońcu do kilkunastu minut przy świetle sztucznym

(różnie, w zależności od mocy i odległości źródeł światła). Można też obserwować powierzchnię płyty i przerwać naświetlanie, gdy pojawi się na niej wyraźny, żółty obraz.

Naświetloną płytę poddaje się teraz jednocześnie wywołaniu i utrwaleniu, poruszając przez 5 min w kąpeli o składzie: 40 g kwasu galusowego  $\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{COOH}$ , 50 g kwasu szczawowego  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  i 1000  $\text{cm}^3$  wody. Kwas galusowy wchodzi w reakcję z jonami  $\text{Fe}^{3+}$  w miejscach nie naświetlonych (cienie diapozytywu) tworząc czarny, trwały pigment. Kwas szczawowy tworzy rozpuszczalne kompleksy z jonami  $\text{Fe}^{2+}$  powstałymi w miejscach naświetlonych w wyniku reakcji fotochemicznej i ułatwia ich wypłukanie. Proces kończy się płukaniem płytki przez 10 min w bieżącej wodzie i suszeniem. Po wysuszeniu można zabezpieczyć otrzymany obraz lakierem nitro. Ten sposób jest obciążony podstawową wadą technik żelazowych, tzn. obrazowi brakuje wyrobienia w póltonach. Najlepsze wyniki uzyskuje się stosując metodę z przeniesieniem obrazu pigmentowego, choć jest ona najtrudniejsza w wykonaniu.

**Jędrzej Teperek**

# Metalizowanie tworzyw sztucznych

**Nieoczekiwane a cenne zalety, jak np. przewodnictwo elektryczne czy możliwość łączenia za pomocą lutowania, można nadać elementom z tworzyw sztucznych pokrywając ich powierzchnię warstwą metalu. Omawiamy sposoby metalizacji tworzyw możliwe do zastosowania w warunkach amatorskich.**

**Tabela 1. Zalety i wady tworzyw metalizowanych**

Zalety	
w stosunku do metali	w stosunku do tworzyw
tańszy surowiec; 4...9 razy mniejsza masa właściwa;	ładniejszy wygląd; zwiększona odporność na światło, rozpuszczalniki i warunki atmosferyczne; większa odporność chemiczna; większa odporność na ścieranie; większa odporność termiczna;
względnie tanie i proste metody przetwórstwa; łatwiejsze otrzymywanie gładkiej powierzchni; łatwość wykonywania elementów o skomplikowanych kształtach; większa odporność na korozję; mniejsze przewodnictwo cieplne i elektryczne; lepsze właściwości dźwiękochłonne.	dobre przewodnictwo powierzchniowe ciepła i prądu; możliwość łączenia elementów przez lutowanie.
Wady	
w stosunku do metali	w stosunku do tworzyw
mniejsza trwałość mechaniczna; mniejsza odporność termiczna i wąski przedział temperatury pracy (-50+120°C); bardziej skomplikowany proces pokrywania galwanicznego	bardziej skomplikowany i droższy proces wytwarzania; młody wygląd metaliczny, nie odpowiadający rzeczywistym celom; prawdopodobieństwo oddzielenia się warstwy metalu.

Zakres zastosowań tworzyw sztucznych można poszerzyć przez metalizowanie ich powierzchni, czyli wytworzenie warstwy metalu. Poprawia to ich wygląd i pozwala wykorzystać metalizowane tworzywa jako zamienniki wyrobów metalowych szczególnie tam, gdzie niezbędne jest przewodnictwo cieplne, elektryczne lub ekranowanie od wpływu fal elektromagnetycznych. Warto poznać zalety i wady tworzyw metalizowanych (tabela 1).

Metody metalizowania przedstawione są schematycznie na rys. 1. W praktyce zastosowanie znalazły tylko metody nr 1 i 5. Ze względu na skomplikowaną aparaturę potrzebną do metalizacji próżniowej (metoda nr 1) w praktyce amatorskiej możliwe wydaje się jedynie zastosowanie metody nr 5. Ma ona jednocześnie wiele zalet. Można z nich wymienić: prostotę oprzyrządowania i dostępność materiałów, możliwość otrzymywania warstwy metalu o grubości od ułamka  $\mu\text{m}$  do kilkudziesięciu  $\mu\text{m}$ , równomierność pokrycia oraz dobrą przyczepność (adhezję) metalu do tworzywa.

## Przygotowanie powierzchni

Celem tej operacji jest nadanie powierzchni tworzywa cech decydujących o jakości i trwałości pokrycia metalem. Odbywa się to w sześciu etapach. Przeprowadzenie wszystkich jest niezbędne, co więcej; po każdym z nich trzeba przeprowadzić kontrolę wykonania. Jej niezadowolający wynik, np. nierównomierne zwilżenie powierzchni po etapie trawienia lub niejednorodne zabarwienie po etapie uczulania zmusza do powtórzenia danego etapu.

## Kształtowanie

Wyrób powinien mieć kształt przydatny

do metalizacji. Może on być nadany w procesie przerobu tworzywa sztucznego lub przez obróbkę mechaniczną. Nie powinny występować naprężenia, defekty i widoczna orientacja struktury dające w efekcie skłonność do rozwarstwiania się powierzchni tworzywa. Należy wcześniej przewidzieć miejsca do przyłączenia doprowadzeń prądu; można w tym celu wykorzystać otwory, szczeliny, nacięcia, występy itp., szczególnie po tylniej stronie wyrobu. Podstawowe wymagania dotyczące kształtu powierzchni wyrobu zebrano w tabeli 2.

## Szorstkowanie

Ma ono na celu wytworzenie mikrorys, pozwalających zwiększyć przyczepność warstwy metalu. Wykonuje się je w bębnie ze ścierniwem przedmuchiwany sprężonym powietrzem, wodą lub parą wodną. Jako ścierniwo stosuje się piasek, kredę, karborund itp. Nie należy stosować ścierniwa zbyt drobnego, gdyż do zbyt gładkiej powierzchni metal ma gorszą przyczepność. Z powodzeniem można stosować papier ścierny.

## Odtłuszczenie

Jego celem jest usunięcie brudu i zanieczyszczeń z powierzchni. Można stosować rozpuszczalniki organiczne lub zasadowe roztwory wodne środków myjących. Dobierając rozpuszczalniki należy zwrócić uwagę, aby nie rozpuszczały one mytego tworzywa oraz charakteryzowały się niską temperaturą wrzenia (dobrą lotnością). W tabeli 3 zestawiono rozpuszczalniki zalecane do odtłuszczania poszczególnych rodzajów tworzyw sztucznych. Najlepszą metodą jest mycie w parach rozpuszczalnika, jednakże ze względu na potrzebę do tego złożoną aparaturę, w warunkach amatorskich stosuje się płukanie w rozpuszczalniku





(niewielkich przedmiotów) lub zmywanie tamponem (większych przedmiotów). W tabeli 4 podano receptury zasadowych środków myjących. Można je stosować do dowolnych tworzyw, jednakże roztwór nr 6 jest szczególnie przydatny do mycia polichlorku winylu, nr 7 do poliamidów, nr 8 do polietylenu i polipropylenu, nr 9 zaś do poliestrów.

#### Trawienie

Jest ono zabiegiem decydującym o dobrej przyczepności powłoki metalowej do powierzchni tworzywa. Po prawidłowym przeprowadzeniu trawienia przyczepność ta jest blisko dziesięciokrotnie większa, niż po samym tylko szorstkowaniu. Do trawienia stosuje się agresywne chemicznie roztwory.

**U w a g a :** stosowane roztwory zawierają stężone kwasy: siarkowy ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), solny ( $\text{HCl}$ ), azotowy ( $\text{HNO}_3$ ), fluorowodorowy ( $\text{HF}$ ) i inne oraz silne utleniacze: trójtlenek chromu ( $\text{CrO}_3$ ), dwuchromian potasu ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) i nadmanganian potasu ( $\text{KMnO}_4$ ). Należy zachować szczególną ostrożność. Pracować tylko w rękawicach gumowych i okularach ochronnych! Stosować dobrą wentylację! Orientacyjne warunki trawienia (czas, temperatura) oraz składy roztworów podano w tabeli 5. Wytrawiony przedmiot trzeba dobrze opłukać wodą, 10% roztworem amoniaku, a następnie znów wodą.

**Trawienie polietylenu i polipropylenu** można prowadzić w roztworach nr 1, 2 i 9. Tworzywa te są na ogół bardzo odporne na działanie chemikaliów; może okazać się konieczne przedłużenie czasu trawienia. **Trawienie polistyrenu i jego**

**kopolimerów** jest stosunkowo łatwe.

Można używać roztworów nr 3, 4, 5 i 6.

**Trawienie polimetakrylanów** prowadzi się w wodnym roztworze taniny o stężeniu 3 g na 1  $\text{dm}^3$  kąpieli. Jeżeli nie uzyska się wyraźnego zmatowienia powierzchni, to po dokładnym przemyciu wodą trawi się wyrób dalej w nowym roztworze taniny. **Trawienie żywic epoksydowych** można prowadzić w roztworach nr 7 i 8, a ponadto w pozostałych zawierających sole chromu. Podczas trawienia trzeba roztwór mieszać. **Trawienie poliamidów i aminoplastów** wymaga użycia roztworów nr 10 lub 11. **Trawienie fenoloplastów** prowadzi się w roztworach nr 8 lub 12. **Trawienie trójoctanu celulozy** wykonuje się, działając na powierzchnię tworzywa wodą królewską (mieszanina stężonych kwasów solnego i azotowego w stosunku objętościowym 3:1) przez 10...20 min.

#### Uczulanie

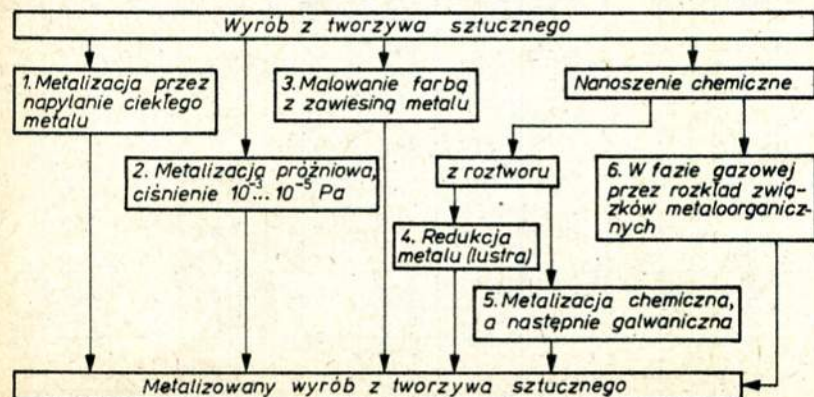
Celem uczulania jest naniesienie na powierzchnię tworzywa warstwy łatwo utleniającej się substancji, mogącej w kolejnym etapie zredukować jony metalu do metalicznego katalizatora. Przed rozpoczęciem uczulania trzeba zadbać o to, aby powierzchnia tworzywa była hydrofiliowa, tzn. bardzo dobrze zwilżalna wodą. Niedopuszczalne jest dotykanie takiej powierzchni palcami. Jeżeli po zwilżeniu wodą pojawią się krople, miejsca suchu itp., to etap trawienia trzeba powtórzyć. Najczęściej do uczulania stosuje się roztwory soli cynawych, a z nich chlorek cynawy ( $\text{SnCl}_2$ ). Roztwory te mogą być

wodne, kwaśne lub zasadowe oraz alkoholowe. **Kwaśne** zawierają 1...200 g  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  i 0,01...200  $\text{cm}^3$  stężonego kwasu solnego, resztę do 1  $\text{dm}^3$  stanowi woda. **Roztwór zasadowy** zawiera np. 100 g  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , 150 g wodorotlenku sodu ( $\text{NaOH}$ ) i 175 g winianu sodowo-potasowego ( $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ ) w 1  $\text{dm}^3$  kąpieli. **Roztwory alkoholowe** zawierają 20...45 g  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  w 1  $\text{dm}^3$  bezwodnego lub uwodnionego etanolu. Stężenie chlorku cynawego w roztworze dobiera się w zależności od rodzaju nanoszonego metalu. Do srebrzenia stosuje się roztwory rozcieńczone zawierające 0,05...1 g  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  w 1  $\text{dm}^3$  kąpieli, do miedziowania używa się roztworów o średnim stężeniu 40...50 g  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  w 1  $\text{dm}^3$  bezwodnego lub uwodnionego etanolu.

Stężenie chlorku cynawego w roztworze dobiera się w zależności od rodzaju nanoszonego metalu. Do srebrzenia stosuje się roztwory rozcieńczone zawierające 0,05...1 g  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  w 1  $\text{dm}^3$  kąpieli, do miedziowania używa się roztworów o średnim stężeniu 40...50 g  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  i 40...50  $\text{cm}^3$  kwasu solnego w 1  $\text{dm}^3$  kąpieli, chemiczne niklowanie zaś wymaga roztworów bardziej stężonych. Czas uczulania w kąpieli o temperaturze pokojowej można zmieniać w zakresie 0,5-15 min. Przedmioty o ostrych krawędziach powinny być w trakcie uczulania poruszane. Do następnego etapu przystępuje się bez suszenia wyrobu. Roztwory chlorku cynawego nie są trwałe, gdyż jony  $\text{Sn}^{2+}$  łatwo utleniają się tlenem z powietrza. Stabilizację roztworu uzyskuje się, dodając do niego kawałek metalicznej cyny.

#### Aktywowanie

Celem tego etapu jest wytworzenie na powierzchni tworzywa katalizatora umożliwiającego redukcję jonów metalu używanego do metalizacji chemicznej. W rezultacie działania katalizatora metal wydziela się tylko na powierzchni tworzywa, nie zaś w roztworze. Na uczuloną powierzchnię można działać roztworami soli metali takich, jak pallad ( $\text{Pd}$ ), platyna





**Tabela 2. Podstawowe wymagania dotyczące kształtu powierzchni wyrobu z tworzywa sztucznego, przeznaczonego do metalizowania**

Element wyrobu	Wymagania dotyczące kształtu
Powierzchnie płaskie, ścianki	wielkość $\leq 10 \text{ cm}^3$ , grubość $\geq 2,5 \text{ mm}$ , jak najbardziej równomierna; różnica grubości poszczególnych ścianek nie większa niż dwukrotna; wypukłość nie większa niż $0,1...0,2 \text{ mm}$ na $1 \text{ cm}$ długości; pożądany bardzo delikatny deseń lub prążki.
Żebra usztywniające	niepożądane; niedopuszczalne są żebra w formie prostopadłościaków; grubość żebra nie więcej niż $0,6$ , a wysokość 2 grubości ścianki; promień zaokrąglenia przy podstawie $0,5...1 \text{ mm}$ .
Promienie zaokrąglenia	wewnętrzne $3 \text{ mm}$ ; zewnętrzne $1,5 \text{ mm}$ ( $0,4...0,8$ grubości ścianki, nie mniej niż $0,5 \text{ mm}$ ); zalecane możliwie największe; dla kątów prostych zaokrąglenie $\geq 0,5 \text{ mm}$ .
Otworki i zagłębienia	okrągłe w przekroju o średnicy większej niż połowa głębokości; najlepiej skośne; promień zaokrąglenia dna $\geq 3 \text{ mm}$ .
Rowki, wpusty, wyżłobienia, szczeliny	szerokość trzykrotnie większa niż głębokość; niepożądane formy prostopadłościenne.
Siatki	szerokość oczek równa szerokości wiązadła i dwa razy mniejsza od wysokości; szerokość wiązadła $\geq 1,5 \text{ mm}$ ; pożądane nachylenie boków do $50^\circ$ i zagłębienie siatki promieniem $5...10$ razy większym od szerokości.
Gwinty	grubozwojne, metryczne M5...M8; otwór o $1/3$ głębszy niż gwint.
Napisy	wypukłe o wysokości $0,3...0,5 \text{ mm}$ i nachyleniu boków $65^\circ$ ; litery zaokrąglone.

(Pt), złoto (Au) lub srebro (Ag). W praktyce zastosowanie znalazły jedynie sole palladu (najczęściej chlorek) oraz srebra (najczęściej azotan). Aktywowanie prowadzi się w temperaturze pokojowej, przy czym zazwyczaj wystarcza  $0,5...5 \text{ min}$ . Podwyższenie temperatury nie sprzyja aktywowaniu. Przed następnym etapem powierzchnię osusza się. Aktywowanie srebrem można prowadzić z roztworów o ogólnym składzie:  $2...90 \text{ g AgNO}_3$  i  $10...100 \text{ cm}^3$  stężonego roztworu amoniaku uzupełnione do  $1 \text{ dm}^3$  wodą destylowaną. Najczęściej stosowany roztwór zawiera  $2 \text{ g}$  azotanu srebra i  $15...20 \text{ cm}^3$  stężonego amoniaku w  $1 \text{ dm}^3$  kąpeli. Większy nadmiar amoniaku jest niepożądany. Powierzchnia tworzywa po działaniu roztworu powinna mieć barwę brunatną. Aktywowania srebrem nie można stosować, gdy przewidywane jest użycie rozcieńczonych roztworów do chemicznego miedziowania lub niklowania. Bez tych ograniczeń można stosować kwaśne lub zasadowe roztwory soli palladu o rozkładowym składzie: **kwaśne**  $0,01...5 \text{ g PdCl}_2$  i  $0,25...20 \text{ cm}^3$  kwasu solnego w  $1 \text{ dm}^3$  kąpeli (PdCl<sub>2</sub> może być zastąpiony przez czterochloropalladan potasu K<sub>2</sub>PdCl<sub>4</sub>) lub **zasadowe**  $0,2...0,5 \text{ g PdCl}_2$  w  $1 \text{ dm}^3$  kąpeli. Na przeszkodzie w stosowaniu tych roztworów może jednak stanąć bardzo trudna dostępność soli palladu.

**Tabela 3. Rozpuszczalniki zalecane do odłuszczenia tworzyw sztucznych**

Rodzaj tworzywa	Zalecany rozpuszczalnik
Polietylen i polipropylen	aceton, ksilen
Poliwęglany	metanol, trichloroetylen
Poliester i jego kopolimery, polichlorek winylu	metanol, etanol, trichloroetylen
Fluoropolimery	aceton
Polimetakrylany	metanol
Polimetylometakrylany	metanol, czterochlorek węgla
Poliestry	aceton
Żywicę epoksydowe	metanol, aceton
Poliamidy	benzyna, trichloroetylen
Aminoplasty	metanol
Fenoloplasty	metanol, aceton, benzyna

niaku jest niepożądany. Powierzchnia tworzywa po działaniu roztworu powinna mieć barwę brunatną. Aktywowania srebrem nie można stosować, gdy przewidywane jest użycie rozcieńczonych roztworów do chemicznego miedziowania lub niklowania. Bez tych ograniczeń można stosować kwaśne lub zasadowe roztwory soli palladu o rozkładowym składzie: **kwaśne**  $0,01...5 \text{ g PdCl}_2$  i  $0,25...20 \text{ cm}^3$  kwasu solnego w  $1 \text{ dm}^3$  kąpeli (PdCl<sub>2</sub> może być zastąpiony przez czterochloropalladan potasu K<sub>2</sub>PdCl<sub>4</sub>) lub **zasadowe**  $0,2...0,5 \text{ g PdCl}_2$  w  $1 \text{ dm}^3$  kąpeli. Na przeszkodzie w stosowaniu tych roztworów może jednak stanąć bardzo trudna dostępność soli palladu.

### Pokrywanie powierzchni metalem

Operacja ta składa się z trzech etapów: metalizowania chemicznego, wstępnego pokrywania galwanicznego i końcowego pokrywania galwanicznego. Powstająca w pierwszym etapie warstwa metalu jest

bardzo cienka i wrażliwa na uszkodzenia; poprawę jej właściwości mechanicznych uzyskuje się dopiero po wstępnym pokryciu galwanicznym. Gdy nie jest wymagane wykończenie błyszczące można, przedłużając nieco czas pokrywania wstępnego, zrezygnować z końcowego pokrywania galwanicznego. Podobnie można postąpić, gdy nakładana powłoka ma charakter dekoracyjny i będzie następnie zabezpieczana np. warstwą lakieru bezbarwnego.

### Bezprądowe (chemiczne) pokrywanie tworzywa metalem

Spośród wielu możliwych metali, do pokrywania chemicznego praktycznie stosuje się miedź, nikiel i srebro. Każdy z tych metali ma swoje wady i zalety. **Roztwory do miedziowania** chemicznego zawierają sól dwuwartościowej miedzi (najczęściej siarczan), substancje wiążące jony miedzi w kompleks, buforujące, redukujące i inne dodatki. Jako reduktor prawie zawsze stosuje się formalinę. Miedziowanie można prowadzić w temperaturze  $20...30^\circ\text{C}$  w jednym z roztworów podanych w tabeli 6. Roztwór nr 1 jest dosyć trwały, roztwór nr 2 zalecany jest do miedziowania płytek obwodów drukowanych, roztwór nr 3 zaś jest szeroko stosowany do miedziowania tworzyw sztucznych. Stabilny przez kilka tygodni roztwór do miedziowania (nie ulegający redukcji w swej objętości) otrzymuje się przez dodanie do  $1 \text{ dm}^3$  roztworu nr 5  $0,25 \text{ dm}^3$  roztworu stabilizującego o następującym składzie (na  $1 \text{ dm}^3$  kąpeli):  $1...1,5 \text{ g}$  tiosiarczanu sodu ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ),  $1...1,5 \text{ g}$  tiocyjanianu sodu ( $\text{NaSCN}$ ) oraz  $0,009 \text{ g}$  tiomocznika ( $(\text{H}_2\text{N})_2\text{CS}$  lub  $0,0014 \text{ g}$  kwasu tioglikolowego ( $\text{HSCH}_2\text{COOH}$ ). **Roztwory do niklowania** chemicznego zawierają sól dwuwartościowego niklu, reduktor, substancje kompleksujące jony niklu, przy-

**Tabela 4. Skład i temperatura pracy zasadowych środków myjących do tworzyw sztucznych**

Składnik w g/dm <sup>3</sup> kąpeli	Numer kąpeli								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fosforan sodu ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ )	—	20	—	20	30	19	—	—	—
Węglan sodu	—	—	10	20	—	—	2	2	—
Wodorotlenek sodu	—	—	—	—	80	—	—	—	—
Amoniak (25%), cm <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Substancja powierzchniowo czynna	10	20	3	3	40	2,5	2	2	2
Temperatura kąpeli w °C	18...20	30...40	60...70	60	70...80	18...22	80...90	70...80	15...20

**Tabela 5. Skład i warunki pracy roztworów do trawienia powierzchni tworzyw sztucznych**

Składniki w częściach wagowych	Numer roztworu											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dwuchromian potasu	40	80	47	65	—	—	—	—	—	—	77	—
Trójtlenek chromu	—	—	—	—	6	73	—	—	—	142	—	—
Kwas siarkowy stężony	890	800	825	800	620	230	550...750	300...450	898	858	923	675
Kwas fosforowy stężony	—	—	—	—	154	—	—	—	—	—	—	—
Kwas fluorowodorowy *	—	—	—	—	—	—	80...180	250...310	—	—	—	—
Kwas fluorosulfonowy	—	—	—	—	—	—	—	120...240	—	—	—	—
Nadmanganian potasu	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Woda	70	120	128	135	220	700	160...400	—	80	—	—	44
Kwas azotowy stężony	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	280
Kwas solny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Temperatura kąpeli w °C	70	30...70	60...80	20...80	60...70	20...70	50...70	40...60	20...50	20...30	20...30	30...40
Czas trawienia w min	1...5	0,1...10	3...45	3	0,3...45	1...80	1...20	15...90	1...10	5...20	3...30	5...20

\* Uwaga: bardzo lotny; silnie żrący, pary niezwykle toksyczne



**Tabela 6. Skład i kwasowość roztworów do miedziowania chemicznego**

Składnik w g/dm <sup>3</sup> kąpiel	Numer roztworu				
	1	2	3	4	5
CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	5	10	7	29	44
Winian sodowo-potasowy	25	50	22,5	142	186
Wersenian dwusodowy	—	—	—	12	—
Trietanolamina	—	—	—	5	—
Wodorotlenek sodu	7	10	4,5	42	42
Węglan sodu	—	—	2	9	19
Formalina (roztwór 40%), w cm <sup>3</sup>	10	10	26	167	500
NiCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	—	—	2	—	18
pH	12,8	12,9	12,1	11,5	11,8

spieszacze, bufor, stabilizatory i inne dodatki. Reduktorem jest najczęściej podfosforyn sodu (NaH<sub>2</sub>PO<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O). Niklowanie chemiczne prowadzi się w jednym z roztworów podanych w tabeli 6. Ich pH reguluje się roztworem amoniaku lub wodorotlenku sodu. **Roztwory do srebrzenia** chemicznego zawierają sól srebra, reduktor, bufor oraz stabilizatory. Środkiem kompleksującym jest prawie zawsze amoniak, reduktorami zaś bywają glukoza i winian sodowo-potasowy lub rzadziej formaldehyd. Jako stabilizatorów używa się żelatyny, jonów miedzi, rtęci i ołowiu oraz związków chromu.

Podajemy składy kilku spośród wielu znanych roztworów do srebrzenia chemicznego. Przygotowuje się je w postaci dwóch lub trzech roztworów, mieszanych bezpośrednio przed użyciem. Skład kąpeli (na 1 dm<sup>3</sup>): 8 g AgNO<sub>3</sub>, 4 g wodorotlenku potasu (KOH), 15 g winianu sodowo-potasowego, roztwór amoniaku do rozpuszczenia się osadu. Można też zastosować roztwór typu „fotograficznego” (na 1 dm<sup>3</sup> kąpeli): 1...2 g AgNO<sub>3</sub>, 5...10 g metolu, 20...100 g kwasu cytrynowego (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>).

Jak już wspomniano, każda z metod chemicznej metalizacji ma swoje wady i zalety. Zaletą miedziowania jest tworzenie się warstwy pokrycia o stosunkowo dużej plastyczności pozwalającego na

przenoszenie większych uderzeń termicznych i wahań temperatury. Na warstwę miedzi łatwo nanosi się galwanicznie pokrycia z innych metali. Roztwory do miedziowania pracują w temperaturze pokojowej. Do wad miedziowania trzeba zaliczyć konieczność polerowania, gdy potrzebne są pokrycia błyszczące, stosunkowo wolny przyrost grubości pokrycia w czasie metalizacji oraz mało stabilne roztwory wykazujące tendencję do redukcji jonów do metalu w objętości roztworu.

Zaletą niklowania jest możliwość stosowania roztworów stabilnych, wydzielających nikiel w postaci błyszczącej powłoki nie wymagającej polerowania, szybko działających i dających duże przyrosty grubości warstwy w czasie. Wadą niklowania jest natomiast konieczność (w większości wypadków) stosowania podwyższonej temperatury oraz stosunkowo szybkie pasywowanie się powłoki niklowej i występująca niekiedy tendencja do jej odwarstwiania się. Srebrzenie chemiczne nie jest stosowane zbyt często, gdyż pociąga za sobą duże zużycie drogiego srebra. Do wad srebrzenia należy też zaliczyć małą stabilność roztworów jego soli, tworzenie się w nich związków wybuchowych oraz skłonność srebra do migracji po powierzchni tworzywa. Srebrzenie stosuje

się, gdy miedź wykazuje niekorzystne działanie katalityczne. Wiadomo np., że katalizuje ona rozkład polipropylenu w temperaturze wyższej niż 70° C.

#### Wstępne pokrywanie galwaniczne

Jest ono dość trudne do wykonania, gdyż wymaga doprowadzenia prądu do przedmiotu w wielu punktach. Prowadzi się je w typowych roztworach do miedziowania lub niklowania. Początkowo, aż do nałożenia grubszej warstwy, stosuje się małe natężenie prądu. Dobór prawidłowej jego wartości wymaga przeprowadzenia doświadczeń. Powłoka metalu po miedziowaniu często wymaga polerowania. W jego trakcie należy zwracać uwagę, aby nie usunąć metalu aż do podłoża, a także nie spowodować przegrzania powierzchni przez tarcie. Na skutek różnic w rozszerzalności metalu i tworzywa może nastąpić ich rozwarstwienie.

#### Końcowe pokrywanie galwaniczne

Prowadzi się je w sposób analogiczny do galwanicznego pokrywania metali. Opisy roztworów i technologii miedziowania, niklowania i srebrzenia zamieszczone zostały w ZS 5 i 6/85.

Tekst i zdjęcie:  
**Zbigniew Wielogórski**

**Tabela 7. Skład, kwasowość i temperatura pracy roztworów do niklowania chemicznego**

Składniki w g/dm <sup>3</sup> kąpeli	Numer roztworu					
	1	2	3	4	5	6
NiCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	30	—	6	30	—	118,8
NiSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	—	30	—	—	26,2	—
NaH <sub>2</sub> PO <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O	10	10	8	10	21,2	106
Octan sodu (NaC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ·3H <sub>2</sub> O)	—	10	5	—	—	—
Cytrynian sodu (Na <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> ·2H <sub>2</sub> O)	10	—	—	100	—	—
Cytrynian amonu [(NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> ]	—	—	—	—	—	97,3
Chlorek amonu (NH <sub>4</sub> Cl)	—	—	—	8,5	—	53,5
pH	4...6	4...6	4,5... ...5,5	9	9	10
Temperatura kąpeli w °C	90	90	82... ...84	90	20... ...30	20... ...30

## HOBBY MIKROELEKTRONIKA

„Mikroelektronika od podstaw dla każdego”.

Błyskawicznie, tanio, rewelacyjną metodą — od prawa Ohma do poznania możliwości i wnętrza mikrokomputerów.

Wysyłkowa sprzedaż wiedzy oraz płytek do samodzielnego montażu mikrokomputera CA80 ukierunkowanego na sterowania.

Szczegółowa, wielotomowa dokumentacja. Koszt elementów w budowie CA80 15 000 zł. KOPERTA zwrotna ze znaczkiem. „MIK”, 05-090 Raszyn.

E0/497/87

W rysunku zestawu do otrzymywania żywicy fenolowo-formaldehidowej (ZS 2/87, s. 55) znalazł się błąd. Termometr powinien być zanurzony w cieczy. Przepraszamy.

Redakcja

Kupię uszkodzone głośniki GDN 30/30, GDN 30/60, GDWT 9/40 lub podobne (również sprawne).  
Sławomir Tomaszewski  
ul. Puławska 100 m. 9  
02-624 Warszawa  
Tel. 44-38-67

E0/365/87

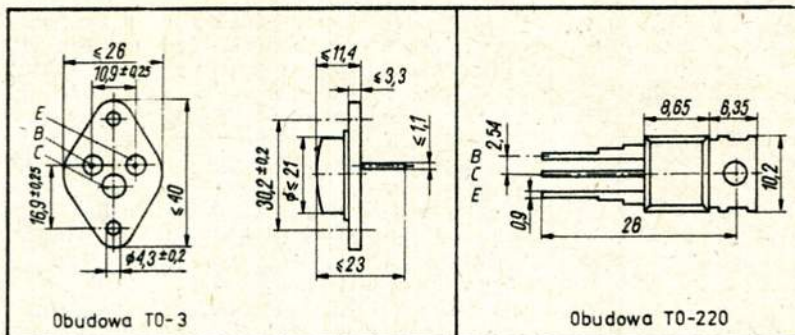


# Tranzystory krzemowe NPN

## Impulsowe dużej mocy prod. NRD

Począwszy od tego numeru ZS będziemy podawali parametry techniczne elementów półprzewodnikowych produkcji zagranicznej, zwłaszcza NRD, CSRS i ZSRR. Znajomość podstawowych parametrów zagranicznych elementów półprzewodnikowych, w które często są zastępowane sklepy BOMIS-u, umożliwi amatorowi prawidłowe zastosowanie lub dobranie krajowego odpowiednika.

(Red.)



Typ (odpowiednik)	Parametry graniczne dopuszczalne							Parametry charakterystyczne (przy $t_{amb} = 25^{\circ}C$ )							
	$U_{CBO}$ V	$U_{CEO}$ V	$I_C$ V	$I_{Cmax}$ A	$P_{tot}$ przy $t_{amb}$ W	$t_j$ $^{\circ}C$	$I_{CEX}$ przy $U_{CE}$ mA	$U_{CESat}$ przy $I_C$ V	$U_{BEsat}$ przy $I_C$ V	$t_j$ przy $I_C$ $\mu s$	$I_C$ przy $t_j$ A	$U_{CBO}$ V	$U_{CEO}$ V	$I_C$ V	$I_{CEX}$ przy $U_{CE}$ mA
SU 111 * (BU 921, MJ 10003)	450	400	10	15	120	25	175	$\leq 1$	450 0	$\leq 1,8$	7 0,14	$\leq 2,5$	7 0,14	—	—
SU 160 (BU 208)	1500	700	5	7,5	12,5	95	120	$\leq 1$	1500 0	$\leq 5$	4,5 2	$\leq 1,5$	4,5 2	$\leq 1$	4,5
SU 161 (BU 205)	1500	350	2,5	3	10	90	100	$\leq 3$	1500 0	$\leq 5$	2 1	$\leq 1,5$	2 1	$\leq 1$	2
SU 167 (BU 326)	800	325	10	15	100	25	150	$\leq 1$	$U_{CBO}$ -2	$\leq 3,3$	8	$\leq 2,2$	8	$\leq 1$	8
SU 169 (BU 326A)	1000	400	10	15	100	25	150	$\leq 1$	$U_{CBO}$ -2	$\leq 3,3$	8	$\leq 2,2$	8	$\leq 1$	8
SU 189 (BUX 33)	850	400	15	30	175	25	200	$\leq 1$	$U_{CBO}$ 0	$\leq 1,5$	10 2	$\leq 1,6$	10 2	$\leq 0,8$	10
SU 190 (BUX 48A)	1000	450	15	30	175	25	200	$\leq 1$	$U_{CBO}$ 0	$\leq 1,5$	8 1,6	$\leq 1,6$	8 1,6	$\leq 0,8$	8
SU 165 (BU 126)	900	350	2,5	3	10	90	115	$\leq 1$	900 0	$\leq 3$	1 0,2	$\leq 1,5$	1 0,2	$\leq 1$	1
SU 177 (BUX 46)	800	400	4	6	50	50	150	$\leq 1$	800 -2	$\leq 1,5$	2,5 0,5	$\leq 1,6$	2,5 0,5	$\leq 1$	2,5
SU 178 (BUX 82)	800	400	6	8	60	50	150	$\leq 1$	$U_{CBO}$ -2	$\leq 1,5$	2,5 0,5	$\leq 1,4$	2,5 0,5	$\leq 1$	2,5
SU 179 (BUX 83)	1000	400	6	8	60	50	150	$\leq 1$	$U_{CBO}$ -2	$\leq 1,5$	2,5 0,5	$\leq 1,4$	2,5 0,5	$\leq 1$	2,5
SU 186	160	125	15	20	150	25	200	$\leq 1$	$U_{CBO}$ -2	$\leq 1,5$	5 0,5	$\leq 2$	5 0,5	$\leq 1$	5
SU 187 (BUX 41)	250	200	15	20	150	25	200	$\leq 1$	$U_{CBO}$ -2	$\leq 1,6$	8 0,8	$\leq 2$	8 0,8	$\leq 0,8$	8
SU 188 (BUX 42)	300	250	20	25	150	25	200	$\leq 1$	$U_{CBO}$ -2	$\leq 1,5$	10 1,25	$\leq 2$	10 1,25	$\leq 0,7$	10
SU 378 ** (MJE 13005)	700	400	6	8	85	25	175	$\leq 0,3$	$U_{CBO}$ -2	$\leq 1,5$	2,5 0,5	$\leq 1,3$	2,5 0,5	$\leq 0,8$	2,5
SU 380 (BUT 11)	850	400	6	8	85	25	175	$\leq 0,3$	$U_{CBO}$ -2	$\leq 1,5$	2,5 0,5	$\leq 1,3$	2,5 0,5	$\leq 0,8$	2,5
SU 180 (BU 204)	1200	400	4	6	50	50	150	$\leq 1$	1200 -2	$\leq 0,5$	2,5 0,5	$\leq 1,5$	2,5 0,5	$\leq 1$	2,5
SD 168	—	300	3	—	12,5	95	120	$\leq 3$	300	$\leq 3$	1 0,2	$\leq 1,5$	1 0,2	—	—

Oznaczenia:  $I_C$  — prąd stały kolektora;  $I_{CEX}$  — prąd wsteczny między kolektorem a emiterem;  $U_{CBO}$  — napięcie stałe między kolektorem a bazą przy rozwartym obwodzie emitera;  $U_{CE}$  — napięcie stałe między kolektorem a emiterem;  $U_{CEO}$  — napięcie stałe między kolektorem a emiterem przy rozwartym obwodzie bazy;  $U_{BEsat}$  — napięcie nasycenia baza-emiter;  $U_{CESat}$  — napięcie nasycenia kolektor-emiter;  $t_j$  — maksymalna temperatura złącza;  $t_{amb}$  — temperatura otoczenia;  $P_{tot}$  — całkowita moc wejściowa (stała lub średnia) na wszystkich elektrodach przy określonej  $t_{amb}$ ; moc strat;  $t_r$  — czas opadania zbocza.

\* W układzie Darlingtona — do tranzystorowych układów zapłonowych.

\*\* Obudowa TO-220. Pozostałe tranzystory mają obudowę TO-3



Przywożone z zagranicy odbiorniki radiofoniczne przystosowane do odbioru audycji UKF w pasmie CCIR (zakres 88-108 MHz) nie odbierają krajowych programów nadawanych w pasmie OIRT (66-73 MHz). Odbiór tych programów, bez przeróbek aparatu, umożliwia prosty konwerter opisany w ZS 1/80. W warunkach amatorskich, przy braku dostępu do przyrządów serwisowych, możliwe jest także samodzielne przestrojenie oryginalnej głowicy UKF, tj. przystosowanie jej do pracy w pasmie 66-73 MHz. Na rysunku przedstawiono — jako przykład — schemat głowicy UKF radiomagnetofonu Uniwersum CTR 4361 (TSR-780 GoldStar), zawierającej filtr pasmowy BPF, układ scalony K1A 7358P oraz strojone obwody wejściowe L1, C2, VC2, TC2 i heterodyny L2, VC1, TC1, C8. Przestrojenie tego typu głowicy, odznaczającej się dużą czułością i selektywnością, polega na zmniejszeniu częstotliwości oscylacji obwodu

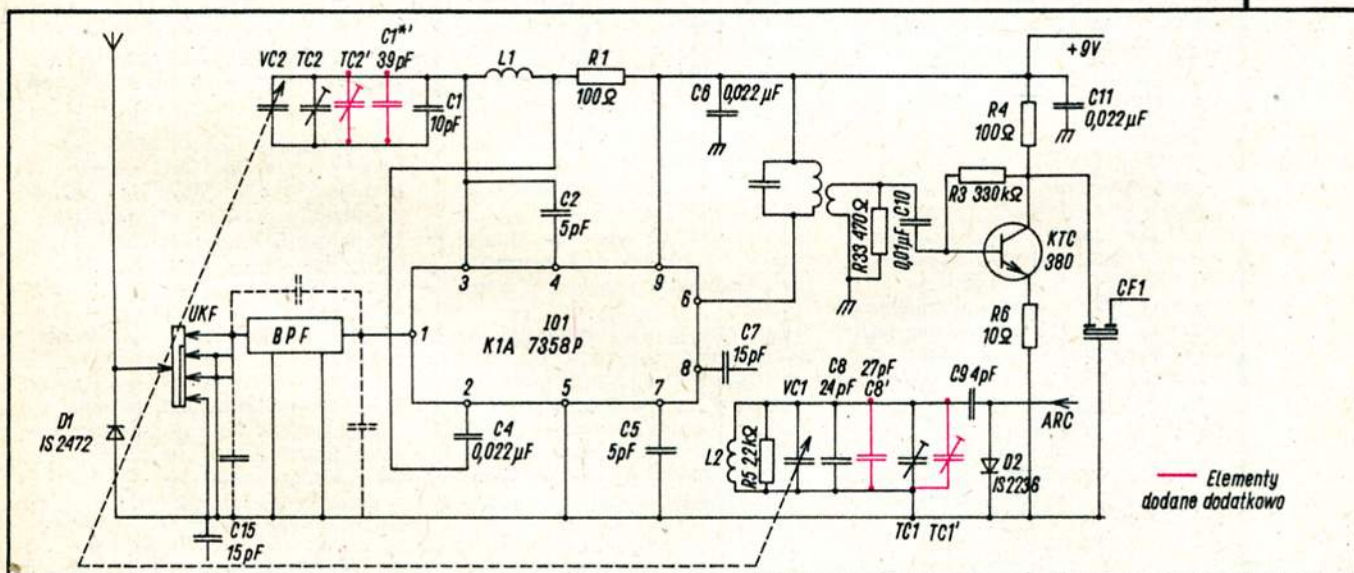
heterodyny oraz obwodu wejściowego. Można to uzyskać przez dodanie do tych obwodów dodatkowych pojemności stałych oraz trymerów zaznaczonych na schemacie kolorem czerwonym. Elementy te należy wlotować od strony ścieżek drukowanych.

Po załączeniu zasilania, obracając pokrętkę strojenia, sprawdza się, czy odbiornik na zakresie UKF odbiera jakąkolwiek stację. Trymerem TC1 można zmieniać położenie odbieranej stacji na skali odbiornika. W razie niepełnego pokrywania się zakresu odbiornika z zakresem pasma OIRT należy doświadczać dobierać pojemność kondensatora C8'. Jeżeli odbiornik po modyfikacji obwodu głowicy nie odbiera stacji nadających w dolnej części pasma, trzeba zmniejszyć pojemność kondensatora C8'. Natomiast przy braku odbioru stacji w górnej części pasma należy zwiększyć pojemność kondensatora C8'. Po umiejscowieniu wszystkich stacji na

skali odbiornika przystępuje się do przestrojenia obwodu wejściowego. Trymerem TC2' dostraja się ten obwód aż do uzyskania największej głośności odbieranych audycji. Jeżeli okaże się, że pojemność trymera jest niewystarczająca, należy wymienić kondensator VC2' na inny, o mniejszej pojemności. Czułość odbiornika można polepszyć, bocznikując filtr pasmowy BPF kondensatorami o pojemności 180... 360 pF, co spowoduje zmniejszenie jego tłumienia dla pasma OIRT (dodatkowe pojemności zaznaczono na schemacie liniami przerywanymi). Po odlutowaniu „gorących końcówek” dodatkowych kondensatorów stałych i trymerów odbiornik będzie ponownie odbierał stacje w standardzie CCIR. W przestrojonym w opisany wyżej sposób radiomagnetofonie nie stwierdzono pogorszenia czułości i selektywności

Włodzimierz Wleomski

Schemat głowicy UKF radiomagnetofonu CTR 4361 (TSR-780 FoldStar)



Ratowanie zużytych świetlówek jest tematem, który ciągle interesuje naszych Czytelników. Pisaliśmy o tym w ZS 5/83 i 1/85. Przedstawiamy jeszcze inne rozwiązanie tego problemu. Parę lat temu, kiedy zaczęło brakować

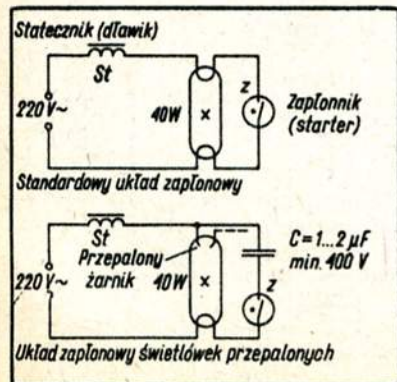
## Świetlówka jeszcze inaczej

żarówek a można było kupić świetlówki, zrobiłem żyrandol z drewna na dwie świetlówki kołowe LFC32W i jedną żarówkę. Teraz jednak nie ma w sklepach świetlówek. Zaczęłem więc eksperymentować i wykonałem kilka układów do zasilania świetlówek z przepalonymi żarówkami. Modernizowałem też układ zapłonowy z ZS 5/83 przez zlikwidowanie rezystora, a przyłączenie — przed diodami — statecznika.

Zmiana w tych układach pojemności kondensatorów na mniejszą powodowała — co prawda — mniejszy pobór prądu, ale kosztem zmniejszenia także jasności świecenia. Układ, który przedstawiam na rysunku jest prosty, pobiera dokładnie tyle samo prądu co świetlówka sprawna w

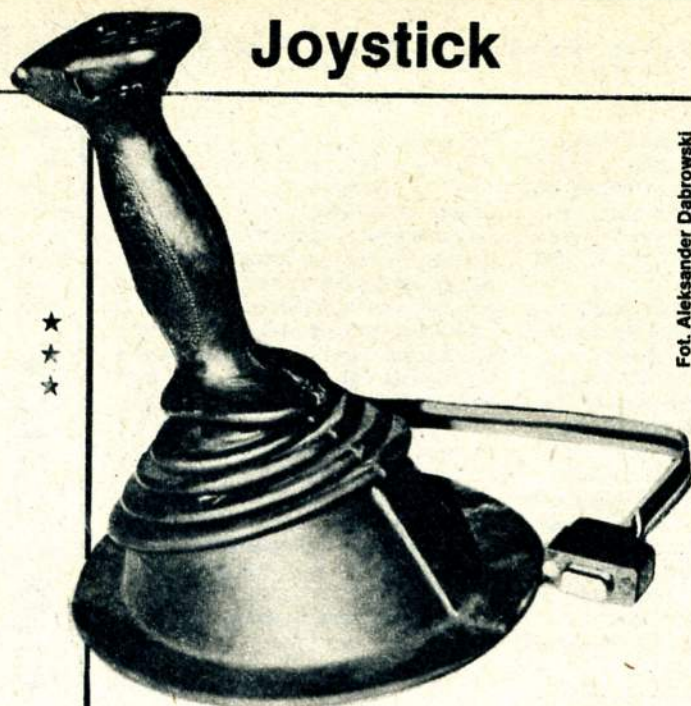
układzie standardowym i zapewnia świecenie z taką samą jasnością. Zaświecenie świetlówki następuje prawie natychmiast. Brak tego zaświecenia informuje o utracie próżni przez lampę. Przeprowadzałem próby ze świetlówkami prostymi 40 W przepalonymi i sprawnymi. Pewnym usprawnieniem tego układu byłoby zastosowanie prostego łącznika zainstalowanego przy układzie zapłonowym, który załączałby kondensator dopiero po przepaleniu się żarnika podczas eksploatacji świetlówki w układzie standardowym. W czasie eksploatacji przepalanej świetlówki byłoby celowe (ale niekonieczne) zwarcie przepalonych końcówek żarnika.

Jan Warchulski

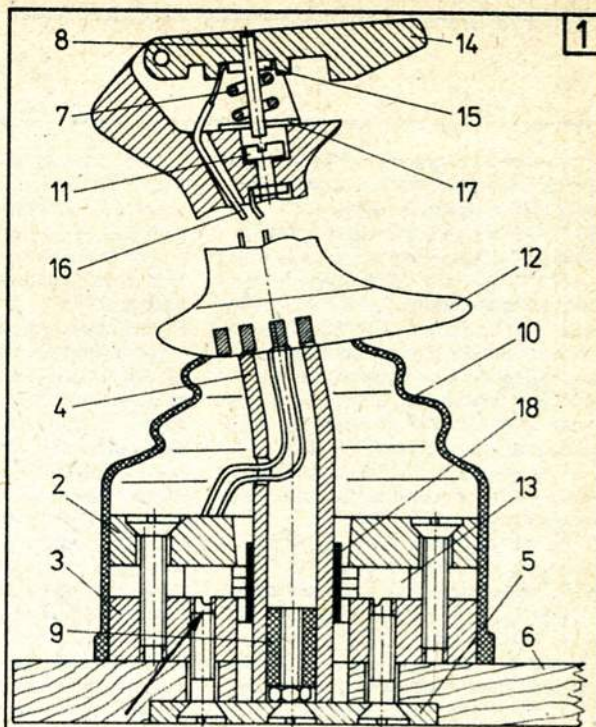




# Joystick



Fot. Aleksander Dąbrowski



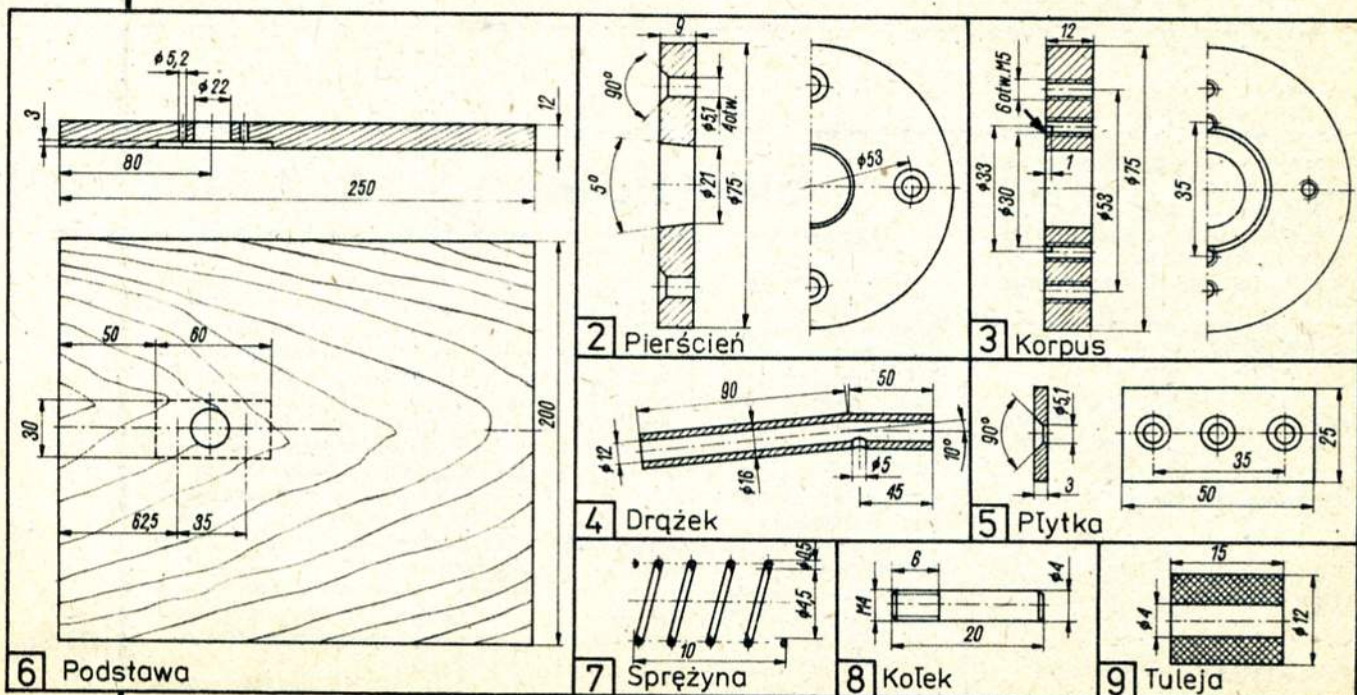
**Drażek sterowy, zwany z angielska joystickiem, jest ważnym uzupełnieniem domowego zestawu mikro komputerowego. Oprócz wygody przy sterowaniu akcji gier (niektóre gry bez joysticka w ogóle nie funkcjonują) drążek sterowy pozwala oszczędzić klawiaturę, na ogół dość nietrwałą.**

Gotowy joystick w przekroju pokazany jest na rys. 1, na rys. 2-9 zaś — jego elementy składowe. Po ich wykonaniu należy rozpocząć montaż od umieszczenia na podstawie 6 korpusu 3 i umocowania go, razem z płytą 5, dwoma wkrętami M5. W płycie należy ponadto umieścić wkręt z nakrętką (w środkowym otworze), służący do umocowania drążka 4 za pośrednictwem tulei gumowej 9. Mikrowyłączniki 13 (dostępne niekiedy w sklepach elektrotechnicznych, np. w Warszawie w sklepie firmowym EMA-ZBYT przy ul. Świętokrzyskiej 34) należy przygotować do montażu poprzez zagięcie końcówek i połączenie ich z przewodem z wtykiem wg rys. 10.

U w a g a: pokazany schematycznie na rys. 10 wtyk z podanymi numerami końcówek odpowiada najpopularniejszym standardom (np. Commodore, Atari, Sinclair, Amstrad). Niektóre komputery mają inny kształt gniazd. Trzeba wówczas odpowiednio zmienić połączenie z wtykiem. Połączone mikrowyłączniki należy ułożyć na korpusie 3, dbając o to, aby kołeczki znajdujące się na jednej ze ścian weszły w rowek wykonany na powierzchni czołowej korpusu (strzałki na rys. 1 i 3), a następnie docisnąć pierścieniem 2 za pomocą czterech wkrętów M5. Wkrętów tych nie należy dokręcać zbyt mocno, aby nie uszkodzić mikrowyłączników.

**Dostępne w handlu joysticki są drogie i bardzo podatne na uszkodzenia mechaniczne. Toteż proponujemy samodzielne wykonanie trwałego i niezawodnego joysticka, odznaczającego się ponadto wyglądem nie odbiegającym od rozwiązań fabrycznych.**

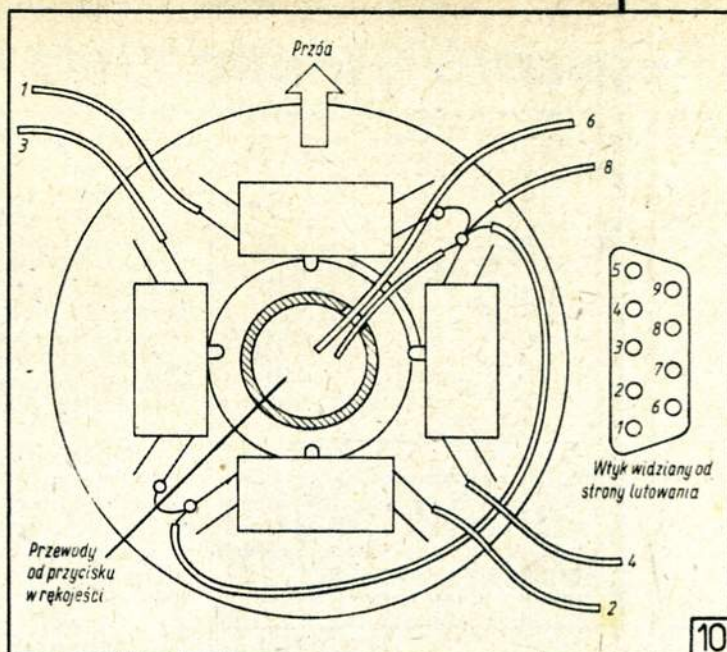
Na górną część drążka 4 należy nasunąć rękojeść od kijka narciarskiego z bezpiecznikiem (do nabycia w sklepach sportowych). Boczne występy dźwigni bezpiecznika 14 (rys. 1) trzeba ściąć żyłką, zapewniając swobodę ruchu tego elementu, mającego pełnić funkcję przycisku „ogień” („fire”). W dźwigni 14 należy osadzić kołek sporządzony z obciętego mosiężnego wkręta M4 i nakrętką 15 umocować końcówkę lutowniczą przewodu 16 poprowadzonego wewnątrz drążka. Na wysokości mikrowyłączników należy drążek owinąć kilkoma zwojami taśmy samoprzylepnej 18. W górnej części rękojeści należy umieścić wkręt 11 połączony z drugim





## Spis części

Numer na rys. 1	Nazwa	Materiał	Ilość
3	Korpus	stop Al	1
2	Pierścień	stop Al	1
6	Podstawa	sklejka	1
4	Drażek	mosiądz	1
5	Płytki	mosiądz	1
7	Sprężyna	stal	1
8	Kolek	mosiądz	1
9	Tuleja	guma	1
10	Ostona	guma	1
	Końcówka lutownicza Ø4 mm		2
11	Wkręt M4×10		1
	Podkładka Ø4 mm		1
	Nakrętka M4		1
	Wkręt M5×20		7
	Nakrętka M5		1
12	Rękojeść		1
17	Mikrowyłącznik		4
	Złącze szufladowe (typu 881/09021121, „Eltra” Bydgoszcz)		1
	Przewód sześciżyłowy		1m
	Przewód montażowy jednożyłowy		0,2m
18	Taśma samoprzylepna		



przewodem biegnącym wewnątrz drążka. Po założeniu sprężyny 7, podkładki 17 i wyprowadzeniu przewodów przez otwór w drążku można go osadzić w podstawie za pośrednictwem tulei gumowej 9 pełniącej funkcję przegubu. Można przedtem założyć na drążek ostonę gumową 10 (może to być np. ostona dźwigni zmiany

biegów od samochodu „Dacia”, „Wołga” lub innego). Aby joystick był bardziej stabilny można podstawę wyposażać w gumowe nóżki-przyssawki. Niektóre — nieliczne — programy wymagają do obsługi drugiego przycisku „ogień”. Można go zainstalować, wykorzystując np. przycisk dzwonkowy, na

podstawie joysticka i łącząc go z wtykiem w sposób określony przez instrukcję obsługi komputera. Potrzebny wówczas będzie oczywiście przewód siedmiożyłowy.

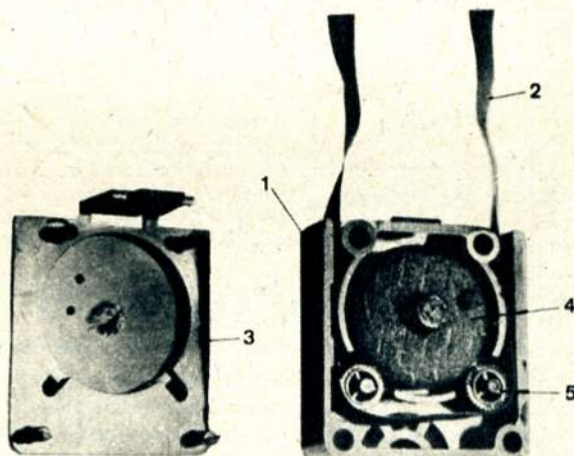
A.D.

## Regeneracja taśmy do drukarki

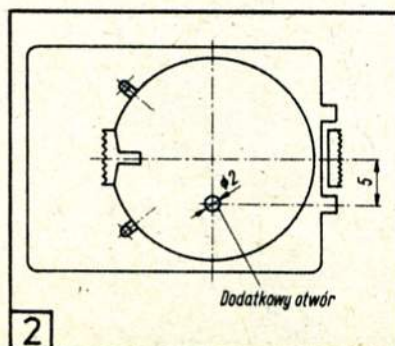
Drukarka DMP-2000 jest jedną z tańszych drukarek mozaikowych. Przeznaczona w zasadzie do komputerów Amstrad, dzięki wbudowanemu interfejsowi systemu Centronics może współpracować z dowolnym mikrokomputerem wyposażonym w takie złącze (np. IBM PC). Oprócz wielu zalet: kilka krojów pisma (w tym NLQ — Near Letter Quality), małych rozmiarów, możliwości pisania na tekturze (system bezwałkowy) oraz definiowania własnych znaków i pracy w trybie graficznym, drukarka DMP-2000 ma również wady. Należy do nich zaliczyć małą szybkość druku (105 znaków na sekundę w trybie stanard i 15 znaków na sekundę w trybie NLQ) oraz stosowanie nietypowej taśmy barwiącej o szerokości 7 mm, osadzonej w wymiennych kasetkach (fot. 1). Kasetki te są praktycznie niedostępne na zlotówkowym rynku krajowym, toteż warto włożyć trochę wysiłku i przedłużyć (średnio 10-krotnie) okres ich eksploatacji.

Wytrzymałość mechaniczna taśmy jest bardzo wysoka, zatem okres eksploatacji kasetki zależy od obecności barwnika, którym przesycony jest filcowy krążek 4. Regeneracja kasetki polega na przesyconiu krążka barwnikiem, którego rolę może z powodzeniem odgrywać tusz stosowany do metalowych stempli (tusze do stempli gumowych zupełnie się do tego celu nie nadaje).

W celu przystosowania kasetki do uzupełniania zapasu barwnika należy obudowę kasetki (fot. 1) rozebrać, podważając nożem pokrywę 3. Po zdjęciu pokrywy trzeba wywiercić w jej powierzchni otwór Ø2 mm (lub dwa — jak na fot. 1) w miejscu wskazanym na rys. 2. Otwór ten może być w zasadzie wykonany bez



Fot. 1. Kasetka drukarki DMP-2000: 1 — obudowa kasetki, 2 — taśma barwiąca, 3 — pokrywka kasetki, 4 — krążek filcowy, 5 — rolki pośrednie  
Rys. 2. Miejsce wykonania otworu w pokrywce kasetki



otwierania kasetki, jednak zadziory powstałe podczas wiercenia mogłyby utrudnić lub całkiem uniemożliwić ruch filcowego krążka i zakłócić podawanie barwnika za pomocą rolek pośrednich 5 (fot. 1).

Po wykonaniu otworu i złożeniu kasetki można bez kłopotu, za pomocą strzykawki z igłą, wprowadzać do filcu jednorazowo ok. 0,5 ml tuszu do stempli metalowych. Nasycanie krążka powinno się odbywać w kilku etapach; po każdym nakłuciu należy krążek obrócić o mniej więcej 45°.

Przed założeniem zregenerowanej kasetki do drukarki należy odczekać kilka lub kilkanaście godzin, aby umożliwić rozpylenie się tuszu wewnątrz filcu, co zapewni równomierne barwienie taśmy.

Fot. Aleksander Dąbrowski

Elektronika

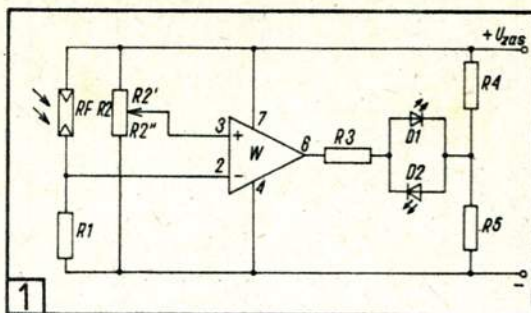
ZS 5'87

A.D.

47



# Ulepszony światłomierz ciemniowy



**Rys. 1. Schemat układu elektrycznego**  
układzie jest również fotorezystor RF. Jest on włączony w jedną gałąź mostka Wheatstone'a utworzonego z rezystorów RF, R1 i obu części potencjometru R2. Mostek równoważy się potencjometrem R2. Moment równowagi wskazują diody świecące D1 i D2 sterowane z wyjścia wzmacniacza operacyjnego, pracującego w układzie komparatora napięcia. Jego wejścia: odwracające 2 i nieodwracające 3 są połączone z przekątną mostka.

Teoretycznie, w momencie równowagi mostka obie diody D1 i D2 nie powinny świecić, bo napięcie na przekątnej mostka jest równe zeru. Jednakże praktycznie takiego stanu dioda nie udaje się osiągnąć i należy przyjąć, że mostek jest w równowadze, gdy jedna z diod gaśnie a zapala się druga.

Przygotowanie światłomierza do pracy jest następujące:

- wykonuje się próbki czasu naświetlania i wywołuje je;
  - wybiera się próbkę optymalną, zapamiętuje czas, przy jakim ją naświetlano i ustawia odpowiadającą jej przysłonę;
  - ustawia się czujnik światła — światłomierz na maskownicy i równoważy go.
- Po każdej zmianie klatki filmu należy:
- ustawić światłomierz na maskownicy nie ruszając potencjometru R2;
  - odczekać ok. 10 s;
  - obracając pierścieniem przysłony doprowadzić do momentu, w którym gaśnie jedna dioda a zaświeca się druga;
  - usunąć światłomierz i naświetlić papier przy zapamiętanym czasie naświetlania próbki optymalnej.

Całą część elektroniczną światłomierza (rys. 2) można umieścić w jego obudowie (rys. 3), której konstrukcję opisano w ZS 5/86. Pokrętko potencjometru R2 powinno mieć dużą średnicę, co ułatwi precyzyjne jego ustawianie. Rozmieszczenie diod D1 i D2 zależy od inwencji

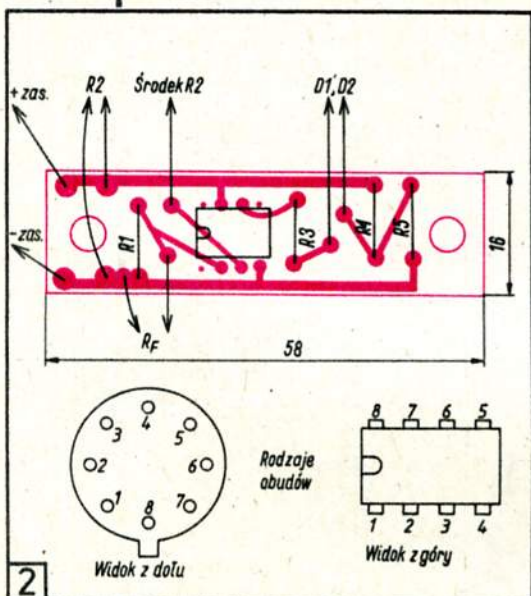
wykonawcy urządzenia. Powinny one być dobrze widoczne dla użytkownika, ale ich światło nie może padać na fotorezystor, aby nie wprowadzały błędów pomiaru. Zasilic światłomierz można z dowolnego zasilacza stabilizowanego o napięciu wyjściowym 9 lub 12 V. Dobry do tego celu jest zasilacz typu ZS 0,15/9/2 lub ZS 0,15/9/3.

Opisany układ elektroniczny po zmontowaniu nie wymaga żadnych regulacji i może go wykonać praktycznie każdy majsterkowicz.

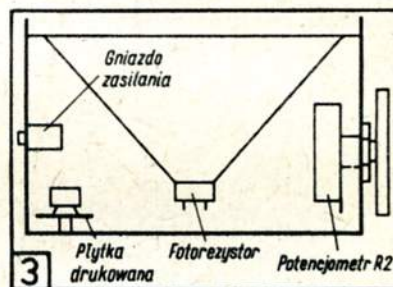
**Marek Konopski**

## Spis części

RF — fotorezystor według opisu w ZS 5/86;  
R1 — 3,3 kΩ, 0,125 W dla  $U_{zas} = 12$  V;  
5,1 kΩ, 0,125 W dla  $U_{zas} = 9$  V;  
R2 — 25 kΩ dla 12 V; 5 kΩ dla 9 V;  
R3 — 1 kΩ dla 12 V; 180 kΩ dla 9 V;  
R4, R5 — 820 Ω/0,25 W;  
D1, D2 — CQP431, CQP441B, CQP441C lub inne świecące czerwono;  
W — wzmacniacz operacyjny ULY7741 lub odpowiednik;  
gniazdo zasilające odpowiadające wtykowi zasilacza.



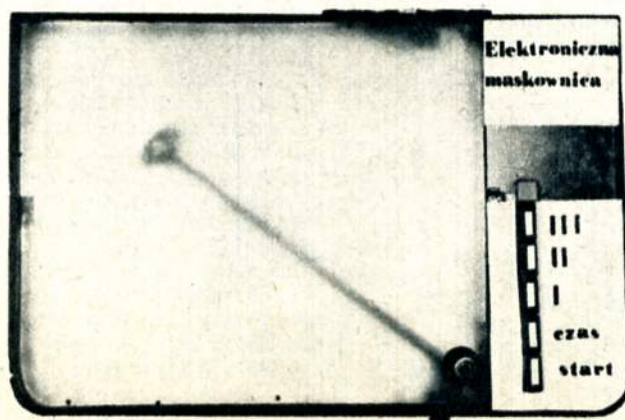
**Rys. 2. Widok płytki drukowanej od strony elementów**



**Rys. 3. Rozmieszczenie elementów w obudowie światłomierza**

# Elektroniczna maskownica

- ★ Służy ona do automatycznego określania czasu naświetlania papierów fotograficznych pod powiększalnikiem względem dobrego przetłaczniem zakresów czasu wzorcowego.
- ★ Po wyskalowaniu maskownicy w zależności od rodzaju negatywu i mocy żarówki powiększalnika układ samoczynnie reaguje na zmiany w natężeniu oświetlenia papieru fotograficznego. Dużą czułość układu uzyskano dzięki zastosowaniu fotorezystora.



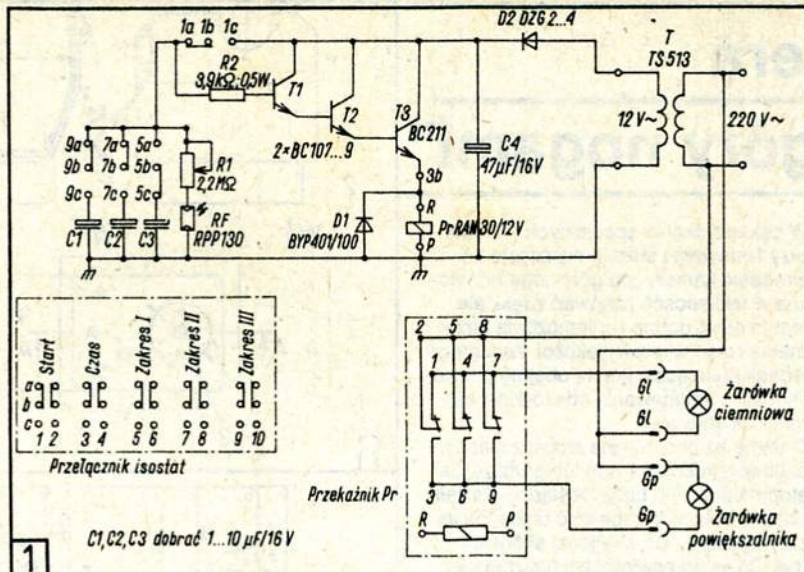
Wyboru zakresu pracy należy dokonać przełącznikiem typu isostat. Korekcji czasu naświetlania — potencjometrem połączonym szeregowo z fotorezystorem. Zastosowanie na powierzchnię maskownicy materiału półprzezroczystego (zmatowione szkło organiczne lub szyba mleczna) umożliwiło umieszczenie fotorezystora pod szybą na ruchomym ramieniu i jego oświetlenie przez papier fotograficzny.

Po naciśnięciu przycisku start zostają zwarte przez chwilę styki 1b i 1c przełącznika isostat (rys. 1), kondensator C1 (C2 lub C3) ładuje się do napięcia bliskiego napięciu zasilania układu. Potencjał bazy tranzystora T1 rośnie, wskutek czego poprzez tranzystor T2 zostaje wysterowany tranzystor T3, a przełącznik Pr zamyka styki, powodując zaświecenie żarówki powiększalnika. Od tego momentu kondensator C1 rozładowuje się, a czas rozładowania uzależniony jest od rezystancji fotorezystora, która z kolei zależy od strumienia światła padającego na jego powierzchnię oraz od rezystancji potencjometru R1. Napięcie na kondensatorze podczas procesu rozładowywania maleje, aż spowoduje, że tranzystor przestanie przewodzić, zgaśnie żarówka powiększalnika a zaświeci się oświele-



## Spis części

T1, T2 — BC107... 109;  
T3 — BC211;  
D1 — BYP401/100;  
D2 — DZG 2... 4;  
R2 — 3,9 kΩ 0,5 W;  
RF — RPP130 (fotorezystor);  
C1, C2, C3 — dobrać doświadczalnie z zakresu 1-10 μF/16 V;  
C4 — 47 μF/16 V;  
R1 — potencjometr 2,2 MΩ lub większej rezystancji;  
Pr — przełącznik RAN 30/12 V;  
T — TS513 (transformator, I i II uzwojenie pierwotne, III i IV uzwojenie wtórne);  
Gl — gniazdo lampy ciemniowej;  
Gp — gniazdo powiększalnika;  
przełącznik isostat — na rysunku pokazano poszczególne sekcje czynne elektrycznie po wciśnięciu przycisku; czas — blokuje się po wciśnięciu, start — nie blokuje się po wciśnięciu, zakres I, II, III — są zależne.



nie robocze ciemni.

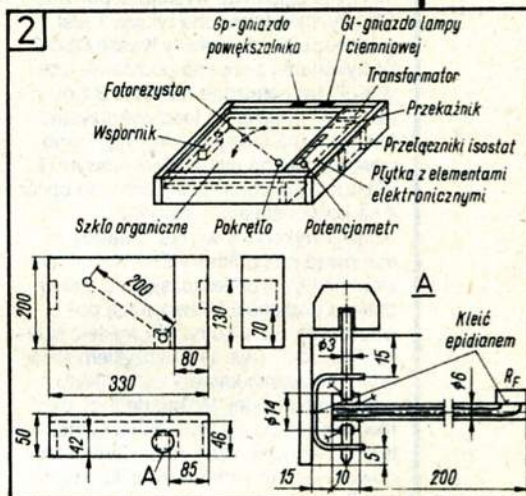
Kondensatory C1, C2 i C3 należy dobrać doświadczalnie, w zależności od mocy żarówki powiększalnika i rodzaju negatywu. Negatyw tzw. słabo kryty można przyporządkować kondensatorowi C1, średnio kryty — kondensatorowi C2, mocno kryty — kondensatorowi C3. Grubość i czułość papieru należy korygować zmieniając zakresy pracy podczas wykonywania powiększeń w ciemni.

Zakresy pracy maskownicy można rozszerzyć, łącząc kolejne kondensatory przez wyłącznik typu isostat. Również potencjometr R1 połączony szeregowo z fotorezystorem umożliwia korektę czasu naświetlania w wybranym zakresie. Obudowa maskownicy została zrobiona z tworzywa termoplastycznego. Poszczególne elementy wycięto pilką do metalu i sklejono epidianem 53. Szkło organiczne na powierzchnię górną zamontowano drobnym papierem ściernym. Na rysunku 3 przedstawiono płytkę drukowaną, a na rys. 4 — rozmieszczenie elementów.

Na rysunku 2 przedstawiono ogólny wygląd maskownicy i podano najważniejsze wymiary. Szczegół A ilustruje budowę elementu poruszającego fotorezystor pod maskownicą. Z paska blachy szeroko-

kości 30 i grubości 3 mm wygięto kształt pokazany na rysunku. W wywierconych otworach umieszczono drut Ø3 mm. Końce drutu wlotowano w otwory nawiercone w pierścieniu. W pierścieniu ten wlotowano także rurkę, na której końcu znajduje się fotorezystor. Wewnątrz rurki poprowadzono przewody łączące układ elektroniczny z fotorezystorem. Pokręto połączone drutem z pierścieniem i rurką, zamocowane na powierzchni maskownicy, umożliwia przesuwanie fotorezystora po tuku pod jej powierzchnią.

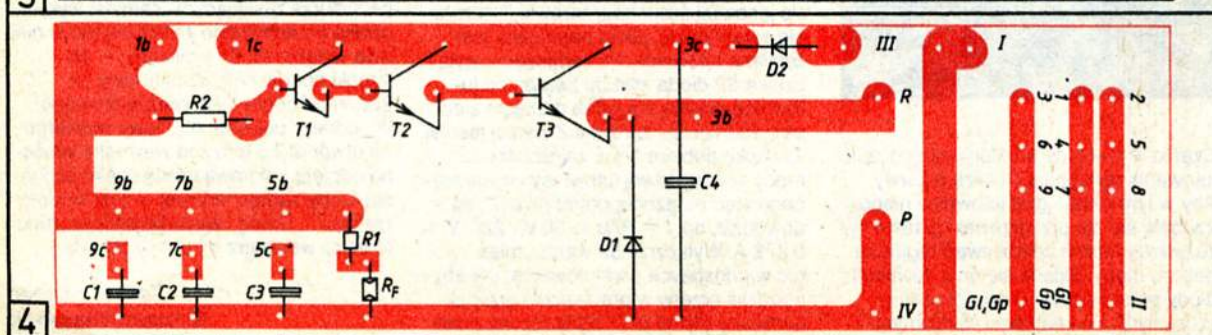
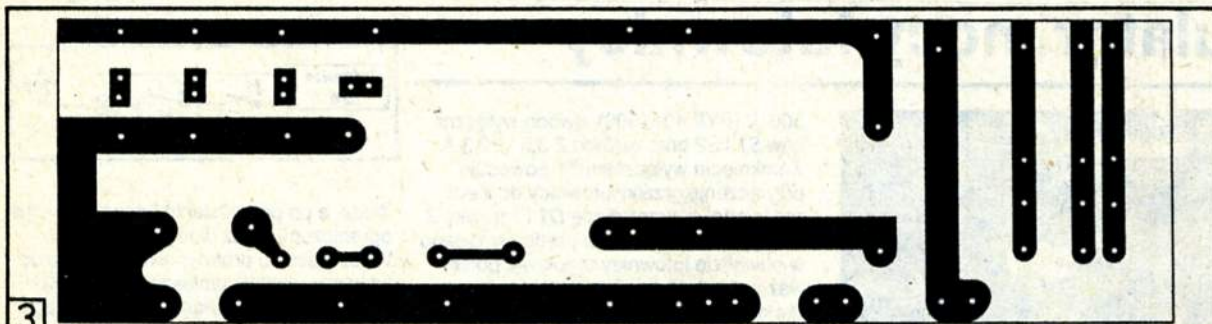
Po przyłączeniu maskownicy do sieci 220 V żarówka powiększalnika jest wyłączona, świeci się tylko lampa ciemniowa. Powiększalnik należy załączyć przyciskiem czas, ustalić zakres pracy i ustawić ostrość obrazu. Fotorezystor ustawia się w możliwie najciemniejsze miejsce negatywu. Po wyłączeniu przycisku czas kładzie się papier fotograficzny na maskownicę. Przyciskiem start załącza się żarówkę powiększalnika, lampa ciemniowa gaśnie. Po samoczynnym wyłączeniu powiększalnika papier poddaje się dalszej obróbce, ocenia jakość otrzymanego powiększenia i dokonuje ewentualnej korekty potencjometrem R1 zmieniając czas naświetlania. W razie potrzeby zmiany czasu naświetlania w



większym zakresie trzeba zmienić zakres pracy maskownicy. Zwolnienie przycisku przełącznika zakresu spowoduje przerwanie naświetlania papieru fotograficznego.

Na fotografii widoczny jest prototyp maskownicy wykonany przez autora

Tekst i zdjęcie:  
**Jan Szybiak**





# Kamera

## „do góry nogami”

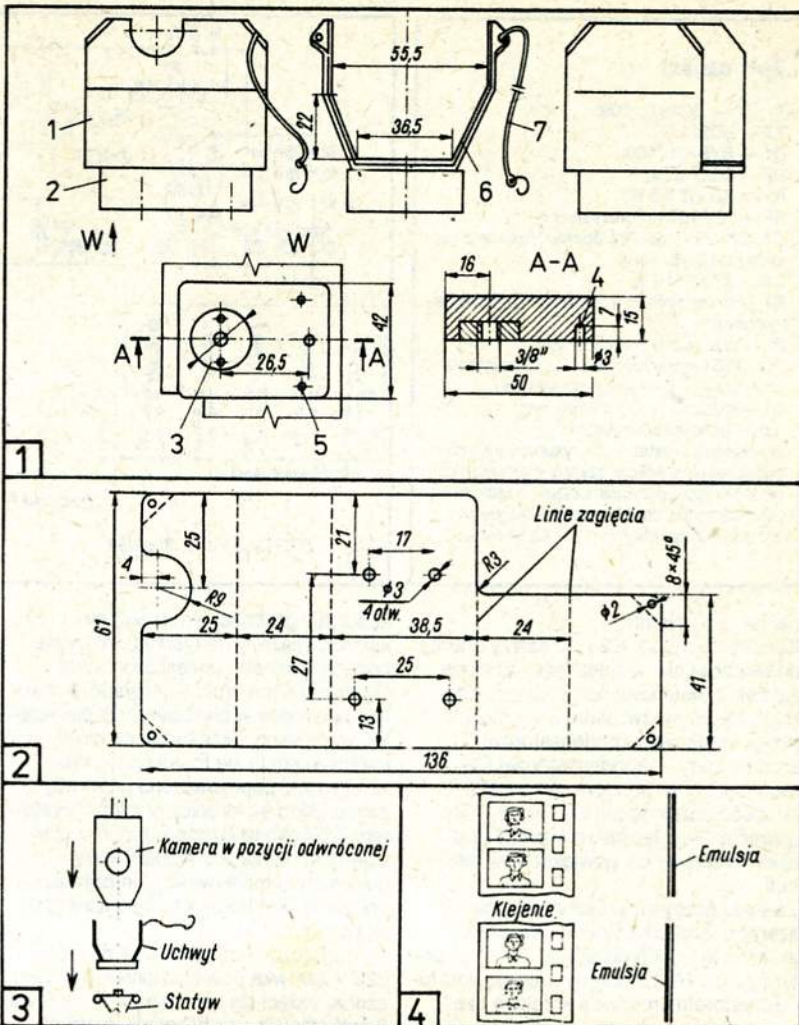
★  
★  
★

W celu uzyskania specjalnych efektów przy filmowaniu stosuje się często odwracanie kamery „do góry nogami”. Można w taki sposób filmować z ręki, ale jest to niewygodne i uniemożliwia otrzymanie zdjęć wysokiej jakości. Wystarczy jednak sporządzić prostą obiektyw pozwalającą na umocowanie odwróconej kamery na statywie.

Obiektyw kamery można zrobić z blachy stalowej grubości 1 mm lub grubszej ze stopu aluminium bądź miedzi. Kształt obiektywu powinien zapewnić dokładne jej przyleganie — po wklejeniu skórk 6 (rys. 1) — do powierzchni bocznej kamery i uwzględnić wystające pokrętła. Obiektyw przedstawiona na rys. 1 jest przeznaczona do kamery Kwarc DS8-3. W wykonanej z drewna podstawie uchwytu 2 jest osadzona nakrętka 3 z gwintem 1/4" (można do tego wykorzystać fotograficzną śrubę redukcyjną) i umocowana dwoma nitami aluminium 5. W podstawie ponadto wywiercono otwór 4 na kołek ustalający statyw.

Uchwyt wykonany wg rys. 2 należy zamocować do podstawy czterema nitami aluminium, umieszczając od strony drewna podkładki. Wewnętrzną powierzchnię uchwytu należy wykleić skórą. Sznupek 7 (rys. 1) z haczykiem służy do umocowania kamery do uchwytu przez opasanie jej. Można do tego użyć również gumkę. Po wykonaniu całość należy pomalować czarnym lakierem. Mocowanie kamery na statywie ilustruje rys. 3.

Filmowanie odwróconą kamerą umożliwia proste uzyskanie efektu cofania biegu czasu (rozbity dzbanek sam się skleja itp.). Aby tego dokonać należy przeprowadzić montaż naświetlonej taśmy w następujący sposób. Scenę, która ma być cofnięta, należy filmować odwróconą kamerą, a naświetlony odcinek taśmy przykleić do reszty odwrotnie (rys. 4).



Rys. 1. Kompletna obiektyw kamery: 1 — uchwyt, 2 — podstawa, 3 — nakrętka, 4 — otwór, 5 — nit, 6 — skórka, 7 — sznurek lub gumka z haczykiem

Rys. 2. Rozwinięcie uchwytu

Rys. 3. Sposób osadzenia kamery w uchwycie

Rys. 4. Montaż filmu

Niedogodnością podanego sposobu montażu są gwałtowne zmiany ostrości, które mogą wystąpić w momencie przejścia w projektorze klejonego odcinka taśmy. Również należy pamiętać, że obraz będzie odwrócony stronami (lewa

z prawą), co będzie widoczne w razie pojawienia się na planie jakichkolwiek napisów.

Leonard Zieliński

## Regulator mocy lutownicy

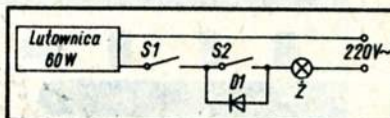


★  
★

Często w praktyce amatorskiej podczas lutowania występują dłuższe przerwy. Aby w tym czasie grot lutownicy niepotrzebnie się nie przegrzewał i grzałka nie zużywała, można zastosować regulator doboru mocy. Składa się on z dowolnej diody prostowniczej o prądzie dopuszczalnym 1 A i napięciu wstęcznym

500 V (BYP 401/500), dwóch wyłączników S1 i S2 oraz żarówki Z 3,5 V/0,3 A. Zamknięcie wyłącznika S1 powoduje przyłączenie grzałki lutownicy do sieci zasilającej poprzez diodę D1 i żarówkę Z. Następuje ograniczenie prądu płynącego w obwodzie lutownicy o połowę, ponieważ wykorzystuje się tylko dodatnie półokresy napięcia sinusoidalnego.

Po jasności świecenia żarówki Z można się zorientować, jakim napięciem jest zasilana lutownica. Po zamknięciu wyłącznika S2 dioda zostaje zwarta, na lutownicę podaje się pełne napięcie sieci oświetleniowej i żarówka Z świeci jaśniej. Żarówkę dobiera się w zależności od mocy znamionowej lutownicy i wynikającego stąd natężenia prądu płynącego w obwodzie, np.  $I = P/U = 60 \text{ W}/220 \text{ V} = 0,272 \text{ A}$ . Wyłącznik S2 warto umieścić w podstawie pod lutownicę, tak aby podczas przerw w pracy przez grzejnik lutownicy płynął prąd ograniczony przez



diodę, a po podniesieniu lutownicy — nie ograniczony przez diodę.

W rozwiązaniu prototypowym wyłączniki lutownicy zostały umieszczone w obwodzie typowego wyłącznika prądowego na sznurze zasilającym. Zamiast wyłącznika przechylnego zamocowano w niej dwa wyłączniki: S1 wciskany — od lampki nocnej i S2, miniatury na 250 V, od odbiornika tranzystorowego. W jednej z półówek obudowy wywiercono otwór Ø9,5 mm i od wewnątrz włożono odcietą kolorową górną część ozdobnej śruby samochodowej — jest to kłosać żarówki Z. Diodę i żarówkę umieszczono również wewnątrz tej samej obudowy.

Tekst i zdjęcie:  
Ryszard Ciaranek



# Róże

**Na dobrze zagospodarowanej działce nie może zabraknąć róż. Ich uprawa nie jest trudna. Podajemy podstawowe informacje o gatunkach, sposobach sadzenia, pielęgnacji i ochronie tych pięknych, choć kłujących krzewów.**

## Grupy

**Róże dzikie** uprawiane amatorsko oprócz walorów dekoracyjnych dają zawierającą dużą ilość witaminy C owoce, wartościowy dodatek do przetworów. Krzewy najczęściej sadi się wzdłuż parkanów i prowadzi w formie żywopłotów.

**Róże parkowe** są to efektowne krzewy ozdobne o rozłożystym kształcie, silnym wzroście i niewielkich wymaganiach glebowych. Sadzi się je najczęściej pojedynczo; jeżeli wzrost jest bardzo intensywny, należy zastosować podporę, by zapobiec wyłamywaniu pędów.

**Róże czepne** charakteryzują się zróżnicowaną siłą wzrostu i wiotkimi, płożącymi pędami długości 2...6 m. Nie mogą rosnąć swobodnie; wymagają podparcia i rusztowań. Prowadzone w formie pnączy dobrze przykrywają ściany, mury, parkany, pergole, altany czy łuki furtek (fot. 6, 7). Mogą być stosowane do pokrywania partii terenu o dużych różnicach poziomu.

**Róże karłowe** (miniaturowe) cechuje niski wzrost (20...40 cm) i obfite, powtarzające się kwitnienie. Kwiaty małe, o różowym stopniu wypełnienia i bogatej skali barw od białych do ciemnoczerwonych. Stosowane tam, gdzie potrzebne są rośliny niskie, o zwartym kształcie i wyrównanym wzroście oraz bogatym, ciągłym kwitnieniu. Nadają się do obsadzania grobów i ogrodów skalnych. Mogą być z powodzeniem uprawiane jako kwitnące rośliny doniczkowe (fot. 8). Uprawia się je w małych doniczkach o średnicy 10...12 cm. Aby otrzymać krzewy o niskim i zwartym wzroście należy róże tej grupy przycinać krótko.

**Róże wielokwiatowe** to najliczniejsza i najważniejsza grupa o bardzo szerokim zastosowaniu, zwłaszcza do uprawy na kwiaty cięte w gruncie i pod szklarnie. W uprawie amatorskiej można te róże sadzić pojedynczo, w grupach lub w rabatach. Najcenniejsze i najpiękniejsze odmiany wywodzą się z mieszańców herbatników.

**Róże buketowe** (wielokwiatowe) — fot. 5 — mają niewielkie wymagania glebowe i klimatyczne. Kwiaty zebrane w baldachogrona pojawiają się zwykle obficie i nieprzerwanie od późnej wiosny do jesieni. Odporność na choroby i niewielkie wymagania pielęgnacyjne są przyczyną popularności tej grupy w uprawie amatorskiej. Róże buketowe nadają się na duże partie kwietnikowe, rabaty, niskie żywopłoty.

**Róże piętne** są to krzewy róż, których korona została uformowana na pniu (pędzie) innej róży, tzw. podkładki. Efekt ten uzyskuje się przez okulizację odmiany szlachetnej na specjalnie wyprowadzonym pędzie podkładki długości 100...150 cm. Róże piętne wymagają pa-

lików (najlepiej drewnianych), podtrzymujących pień. Są prawdziwą ozdobą działek. Mogą być sadzone pojedynczo lub w grupach, np. wzdłuż alejek.

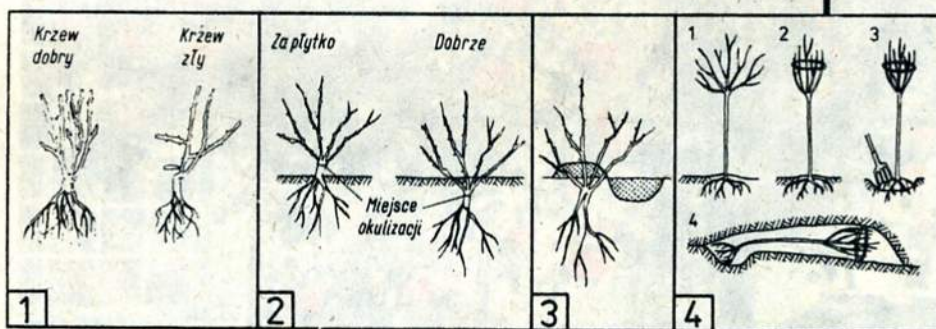
**Wymagania glebowe** róż również nie są wysokie. Nieodpowiednie dla tych krzewów są gleby nadmiernie wilgotne oraz piaszczyste i suche. Ważne jest, aby gleba zawierała dużo próchnicy, dlatego należy pamiętać o dodaniu do niej nawozów organicznych. Ważnym czynnikiem jest odczyn gleby; pH powinno wynosić 6...7. Gleby zbyt kwaśne, mogące powodować osłabienie intensywności wybarwienia kwiatów, należy zwapnować (najlepiej wapnem magnezowym). Gdy odczyn gleby jest zasadowy, dodaje się torfu ogrodniczego, którego pH wynosi 4...5. Nawożenie wykonuje się przede wszystkim wiosną w okresie intensywnego wzrostu krzewów. Najwygodniejsze w użyciu na działkach są nawozy wieloskładnikowe typu „Azofoska” lub „Florovit”. Na opakowaniach tych nawozów umieszczone są szczegółowe instrukcje dotyczące sposobu stosowania oraz dawki.

**Przy zakupie** róż trzeba zwrócić szczególną uwagę na dwie cechy: odpowiednią odmianę i jakość krzewu. Organizowane corocznie wystawy róż są znakomitą okazją do wyboru barwy kwiatów. Z prezentowanej bogatej kolekcji można wybrać coś dla siebie. Jednak barwa kwiatu to nie wszystko. Należy również zasięgnąć informacji (najlepiej bezpośrednio u producenta) o innych cechach danej odmiany (charakterze wzrostu, odporności na mroź i choroby) i dopiero wówczas podjąć decyzję o zakupie. Należy kupować wyłącznie krzewy mające 3...4 mocne pędy wystające bezpośrednio z miejsca okulizacji oraz charakteryzujące się dobrze rozwiniętym sy-



## Warunki uprawy

**Wymagania klimatyczne** róż są niewielkie. Róże są odporne na zanieczyszczenia powietrza. Najlepiej czują się w miejscach otwartych i słonecznych. O ile w warunkach amatorskich można sobie pozwolić na posadzenie róż w miejscach lekko zacienionych, o tyle na dużą skalę nie można ich uprawiać w cieniu. Duże znaczenie ma też nieskrępowany dostęp powietrza, gdyż wówczas krzewy w mniejszym stopniu są atakowane przez choroby grzybowe. W tych rejonach kraju, w których opady nie przekraczają 700 mm/rok, w okresach suszy należy krzewy podlewać. Odmiany szlachetne trzeba na zimę zabezpieczyć przed zamrznięciem.



Rys. 1. Krzewy do sadzenia

Rys. 2. Schemat sadzenia krzewów

Rys. 3. Kopcowanie na zimę

Rys. 4. Okrywanie róż piennych na zimę

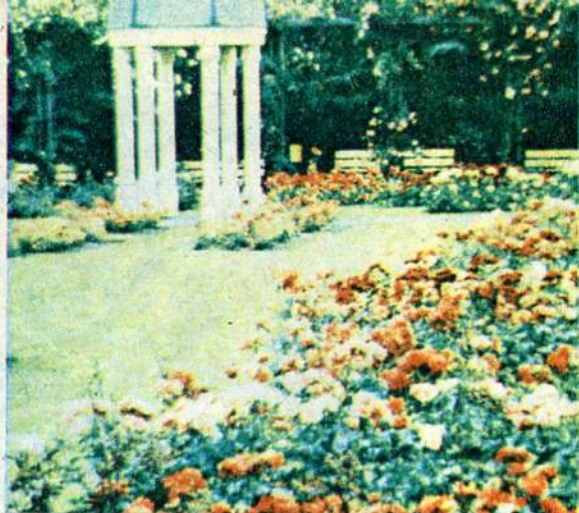
stemem korzeniowym (rys. 1). Trzeba zwrócić uwagę, aby korzenie nie miały żadnych narośli, guzów czy nienaturalnych zgrubień świadczących o tym, że roślina jest chora. Powinny to być krzewy jednoroczne (pędy takich krzewów mają gładką korę). Po zakupie należy krzewy jak najszybciej posadzić lub zadołować. Chodzi o to, by system korzeniowy nie uległ przesuszeniu, co mogłoby spowodować nieprzyjęcie się krzewu.

**Przygotowanie podłoża** do sadzenia polega na spulchnieniu gleby do głębokości ok. 40 cm i wymieszaniu jej z obornikiem i nawozami mineralnymi. Pierwszą warstwę ziemi (ok. 20 cm) należy wybrać i odłożyć, a pozostałą wymieszać z obornikiem. Następnie pierwotnie wybraną ziemię wysypuje się z powrotem, dodając jednocześnie do niej nawozy mineralne. Dawka obornika powinna wynosić 80...100 kg/m<sup>2</sup>.

**Sadzenie** należy przeprowadzać jesienią, najpóźniej do 15 listopada. Róże karłowe (miniatury) sadzi się co 25 cm (16 roślin na 1 m<sup>2</sup>), róże wielokwiatowe co 35 cm (7-8 roślin na 1 m<sup>2</sup>), róże wielokwiatowe co 45 cm (5-6 roślin na 1 m<sup>2</sup>). Róże parkowe, jeśli mają rosnąć w rzędzie, sadzi się co 1...1,5 m; podobnie sadzi się róże czepne i piętne. Krzewy sadzi się na taką głębokość, aby miejsce okulizacji znajdowało się tuż pod powierzchnią ziemi (rys. 2). Róże czepne sadzi się płyciej — miejsce okulizacji powinno znajdować się na poziomie gleby. Krzewy przed posadzeniem należy na kilka godzin zanurzyć w wodzie, a tuż przed włożeniem do ziemi przyciąć system korzeniowy na długość 20...25 cm. Po posadzeniu glebę trzeba silnie udeптаć i obficie podlać, a następnie okopować krzewy ziemią na wysokość ok. 20 cm. Można też sadzić róże wiosną

**Na działce**





Fot. 5. Rabata z róż bukietowych oraz róż czepne na pergoli (w głębi)

Fot. 6. Róża czepna na ścianie budynku

Fot. 7. Róża czepna wolno stojąca prowadzona na podporach

Fot. 8. Róża karłowa (miniaturowa) w pojemniku

ne, i przycina się je na wysokości 2...5 oczek (pąków). Długość cięcia reguluje się według siły wzrostu pędów: słabsze przycina się krócej, silniejsze zostawia dłuższe. Cięcie powinno być wykonane kilka milimetrów nad oczkiem skierowanym na zewnątrz korony. Krzewy, których oczka są opóźnione w rozwoju, tzn. jeszcze nie nabrzmiały, przycina się bardzo krótko, nad drugim lub trzecim oczkiem, pozostawiając w koronie najwyższej trzy pędy. Z krzewów róż czepnych wycina się najpierw pędy najstarsze, potem cienkie, uszkodzone i suche. Skracanie pozostałych pędów ogranicza się do usunięcia części przemarzniętych oraz psujących kształt krzewu. Róże pienne przycina się w sposób opisany powyżej, pamiętając jednak o zachowaniu kulistego kształtu korony.

**Uszczykiwanie**, tj. usuwanie pąków bocznych, ma znaczenie w uprawie róż wielokwiatowych, gdy zależy nam na uzyskaniu okazałych kwiatów z pąka głównego. Uszczykiwanie przeprowadza

(przez cały kwiecień), jednak wówczas ich rozwój w pierwszym sezonie będzie znaczenie opóźniony w stosunku do krzewów posadzonych jesienią, a właściwy efekt dekoracyjny uzyska się dopiero po roku.

### Pielęgnacja

**Cięcie wiosenne** zapewnia prawidłowe rozkrzewianie się i właściwe kwitnienie róż. Cięcie przeprowadza się corocznie, gdy pąki są już nabrzmiałe, co świadczy o żywotności krzewu. Po uprzednim rozebraniu kopczyków wybiera się na każdym krzewie 2...4 silne zeszłoroczne pędy, możliwie regularnie rozmieszczo-





## Popularne odmiany róż

Odmiana	Wysokość krzewów w cm	Kwiaty
<b>Róże wielkokwiatowe</b>		
Baccara	70...80	średnie, pełne, trwałe, miniowo-czerwone
Belle Epoque	70	duże, pełne foremne, karminowo-różowe
Carina Casanova	70 80...90	duże, pełne, foremne, różowe duże, pełne, pachnące, złotomorelowe
M-me A. Meilland	70...80	bardzo duże, pełne, złotożółte z czerwonym nalotem
New Yorker	50...60	duże, pełne, pachnące, aksamitnoczerwone
Papa Meilland	70	bardzo duże, pełne, foremne, silnie pachnące, czarnoczerwone aksamitne
Pascali	70	duże, pełne, kremowobiałe
Sterling Silver	60	duże, pełne, pachnące, srebrzystoniebieskie
Sutter's Gold	70	duże, pełne, paki wydłużone, złotożółte
Virgo	50...60	duże, pełne, idealnej budowy, czysto białe
<b>Róże bukiecikowe</b>		
Chic	40	duże, pełne, kształtne, trwałe, lakoworóżowe
Fresia	50	dość duże, pełne, złotożółte
Lili Marleen	50	duże, pełne, w okazałych bukietach, ciemnoczerwone aksamitne
Europeana	50	duże, pełne, w okazałych baldachach, krwistoczerwone
Orange Sensation	50	duże, pełne, foremne, pomarańczowoczerwone
Shneewittchen	80	duże, pełne, kształtne, czysto białe
Meteor	40	duże, pełne, foremne, pomarańczowoczerwone
Tip-Top	40	duże, pełne, foremne, łososioworóżowe
Zorina	50	duże, pełne, foremne, łososiowopomarańczowe

Odmiana	Wysokość krzewów w cm	Kwiaty
<b>Róże karłowe</b>		
Baby Masquerade	20	drobne, pełne, barwy od złotożółtej do czerwonej
Colibri	30	pełne, foremne, pomarańczowozółte
Para-Ti	30	półpełne, białe
Baby Baccara	30	pełne, foremne, czerwone
Yellow Doll	30	pełne, foremne, żółte
<b>Róże czepne</b>		
Coral Dawn	200...300	duże, pełne, pachnące, koraloworóżowe
Golden Showers	200	bardzo duże, pełne, czysto cytrynowe
New Dawn	200...300	duże, pełne, różowe
White New Dawn	200	średnie, pełne, białe
Sympathie	300	duże, pełne, pachnące, ciemnoczerwone, aksamitne
Don Juan	200	bardzo duże, pełne, kształtne, czarnoczerwone, aksamitne
Paul's Scarlet	300	półpełne, szkarłatnoczerwone
<b>Róże pełne</b>		
Garden Party	120...150	bardzo duże, pełne, trwałe, kremowobiałe z różowym odcieniem
Kordes	120...150	duże, pełne, kształtne, miniowoczerwone
Sondermeldung	120...150	bardzo duże, pełne, złotożółte z czerwonym nalotem
M-me A. Meilland	120...150	duże, pełne, pięknej budowy, ciemnoróżowe
Montezuma	120...150	duże, pełne, kremowobiałe
Pascali	120...150	duże, pełne, idealnej budowy, czysto białe
Virgo	120...150	duże, pełne, idealnej budowy, czysto białe
<b>Róże dzikie</b>		
Rosa canina (róża dzika)	do 400	średniej wielkości, różowe lub białe
Rosa rugosa (róża pomarszczona)	do 200	duże, średnicy 6...8 cm, czerwonoróżowe

się przez cały okres wegetacji, a im wcześniej usunie się boczny pąg, tym lepiej dla rośliny. U innych rodzajów róż pągów bocznych nie usuwa się.

**Pozostałe zabiegi pielęgnacyjne** to: usuwanie odrostów korzeniowych przez wycinanie ich u samej nasady, odchwaszczanie i wrzucanie ziemi, nawożenie pogłównie (w czasie wegetacji) oraz okresowe podlewanie (wg zasady: rzadko, ale obficie i na ziemię, a nie na liście).

**Zabezpieczanie na zimę** należy wykonać po pierwszych jesiennych przymrozkach. Krzewy obsypuje się ziemią na wysokość co najmniej 20...25 cm (rys. 3). Czynność tę najlepiej przeprowadzać podczas dnia pogodnego, tak aby obsypywać krzewy suchą ziemią.

Przed zimą krzewów róż nie przycina się. Róże czepne okrywa się podobnie, okopcowując ziemią nasady pędów. Jeżeli jest to możliwe, zdejmuję się pędy z podpór i zwinie je w kłębek układając na usypanym wałku ziemi. Całość okrywa się liśćmi i gałązkami drzew iglastych. Róże pełne, o ile to możliwe, odwiązują się od palika, pień przycinając do dołu i całość łącznie z koroną przykrywa warstwą ziemi. Przed pochYLENIEM krzewu należy związać koronę oraz podkopać go z obu stron, aby nie naruszyć głównego korzenia. Czynności te wymagają szczególnej ostrożności, gdyż mogą spowodować poważne uszkodzenie korzeni lub wyłamanie pnia (rys. 4).

**Prawidłowa uprawa** gleby oraz nawożenie w dużym stopniu decydują o odporności róż na choroby grzybowe. Nadmierne nawożenie azotowe zwiększa wrażliwość krzewów na choroby. Prawidłowy rozwój krzewów zależy również od właściwego odczynu gleby (pH 6,5). Duże odchylenie od tego odczynu mogą spowodować różne choroby fizjologiczne.

## Choroby

**Mączniak właściwy** róży objawia się białym mączystym nalotem po obu stronach liści, na pędach i pąkach kwiatowych. Liście porażonego krzewu deformują się i opadają. W sprzyjających warunkach (wysoka temperatura i duża wilgotność powietrza) choroba rozprzestrzenia się bardzo szybko.

Zwalczanie: wyciąć chore pędy 1...2 cm poniżej miejsca porażenia, a następnie kilkakrotnie opryskać krzewy preparatem „Nimrod 25 EC” w stężeniu 0,2%, „Rubigan” w stężeniu 0,03% lub „Saprol” w stężeniu 0,2% w odstępach tygodniowych.

**Szara pleśń** róży objawia się szarym nalotem na pąkach kwiatowych, na płatkach kwiatów pojawiają się niewielkie, okrągłe, brązowe plamy. Pąki zatrzymują się w rozwoju i gniją. Zaatakowane młode pędy brązowieją, a następnie czernieją.

Zwalczanie: krzewy opryskiwać preparatem „Rovral”, „Ronilan”, „Sumilex” w stężeniu 0,1% lub „Euparen” w stężeniu 0,25%. Porażone pędy usuwać i palić.

**Czarna plamistość liści** róży jest uważana za chorobę najgroźniejszą i bardzo trudną do zwalczania. Objawem są czerwono-brunatne plamy na górnej stronie liści, powiększające się i ciemniejące. Liście żółkną i opadają.

Zwalczanie: po zauważeniu pierwszych plam opryskać krzewy kilkakrotnie, co 7...10 dni, preparatem „Saprol”, „Syllite” w stężeniu 0,2%, „Rubigan” w stężeniu 0,03% lub „Benlate” w stężeniu 0,1%.

**Rdza róży** objawia się żółtymi plamami na wierzchu liści, a na spodzie licznymi pomarańczowymi skupieniami zarodników. U róży dzikiej rdza atakuje również pędy.

Zwalczanie: jak mączniaka właściwego.

## Szkodniki

**Mszyce** to najczęściej spotykane szkodniki róż. Przy masowym pojawieniu się powodują szkodliwe zniekształcenia wierzchołkowych części pędów oraz znaczne zahamowanie rozwoju rośliny. Zwalczanie: po zauważeniu pierwszych szkodników wykonać dwa opryskania co 5...7 dni jednym z preparatów: „Pirimor 50 DP”, „Actellic 50 EC” w stężeniu 0,1%, „Zolone”, „Anthio” w stężeniu 0,2%.

**Skoczek różany** atakuje głównie krzewy róż posadzone w miejscach ciepłych i zacisznych, np. przy ścianach domów. Szkodnik żeruje na dolnej stronie liści, powodując uszkodzenia w postaci licznych białawych plamek obejmujących stopniowo cały liść. Liście zasychają i odpadają.

Zwalczanie: z chwilą pojawienia się szkodników opryskiwać krzewy jednym z preparatów: „Actellic 50 EC” w stężeniu 0,1%, „Owadofos” w stężeniu 0,15%, „Anthio” w stężeniu 0,2%, „Sadofos” w stężeniu 0,3%. Zabieg w razie potrzeby powtórzyć po 7 dniach.

**Zwójki** to niewielkie zielonkawe lub brunatne gąsienice żerujące na szczytowych częściach pędów, powodujące niszczenie pąków kwiatowych. Tworzą charakterystyczne oprędy na wierzchołkach pędów.

Zwalczanie: krzewy opryskiwać jednym z preparatów: „Actellic 50 EC” w stężeniu 0,1%, „Zolone” w stężeniu 0,2%, „Owadofos” w stężeniu 0,15%.

U w a g a: wyżej wymienione środki chemiczne są substancjami szkodliwymi dla ludzi i zwierząt, dlatego stosując je należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta podanych na opakowaniu każdego preparatu!

Paweł Kamiński



W ślad za artykułem *Jak malować (ZS 3/87)* przedstawiamy wyroby lakierowe produkowane na rynek przez fabryki państwowe i niektóre spółdzielnie, a objęte zamówieniami rządowymi, wg stanu na początek 1987 r.



## Czym malować?

Wyroby lakierowe to nazwa ogólna. Rozumie się pod nią następujące materiały:

- **Lakiery** — wyroby lakierowe nie pigmentowane lub nieco zabarwione, dające po wyschnięciu przezroczyste lub prześwitujące powłoki.

- **Farby** — wyroby lakierowe pigmentowane, dające powłoki dobrze kryjące, bez połysku, służące do tzw. pierwszego malowania. Dzieli się je na: farby do gruntowania, nakładane jako pierwsza warstwa na podłoże, farby podkładowe, nakładane na zagruntowane podłoże lub bezpośrednio na podłoże pod emalie oraz farby nawierzchniowe, które nakładają się na warstwę zagruntowaną lub warstwę z farby podkładowej, ale nie dające — w odróżnieniu od emalii — powłok z dużym połyskiem. Oddzielną grupą są farby emulsyjne. Jest to nazwa przyjęta w polskim nazewnictwie technicznym i handlowym, choć nieprawidłowa: powinny nazywać się farbami dyspersyjnymi.

- **Emalie** — wyroby lakierowe, które nakładają się na powierzchnie zagruntowane lub warstwy z farb podkładowych. Dają one powłoki z dużym połyskiem.

Ta terminologia jest przestrzegana przez większość producentów wyrobów lakierowych, chociaż w literaturze technicznej używa się też wyrażen wyroby malarskie czy powłoki malarskie, które są równoznaczne z wyrobami lakierowymi i powłokami lakierowymi.

Kupując lakier, farbę lub emalię warto

zwrócić uwagę na etykietę. Oprócz nazwy znajduje się tam symbol liczbowy (zawsze, jeżeli producentem jest fabryka przemysłu uspołecznionego). Pod tym symbolem, składającym się z wielu cyfr, kryje się nie tylko nazwa wyrobu powtórzona na etykiecie (często w skrócie), ale i jej przeznaczenie oraz kolor. Poza tym podane są ważne informacje dotyczące sposobu użycia, z którymi należy się zapoznać przed malowaniem, ostrzeżenia o szkodliwości wyrobu, okres gwarancji oraz nazwa producenta. Jeżeli okaże się, że wyrób w okresie gwarancji zepsuje się lub wystąpią inne niekorzystne zjawiska (np. nie wysycha, nie ma połysku itp.) można go reklamować. Powinno się wtedy podać cyfry dodatkowo zamieszczone na etykiecie w formie ostemplowania. Oznaczają one kolejno numer partii, numer szarzy i datę produkcji.

Dokonując wyboru odpowiedniego lakieru, farby lub emalii warto zwrócić uwagę, czy ma ona znak jakości „1”. Mając do wyboru podobne wyroby oznaczone znakiem jakości lub nim nie oznaczone, warto (mimo wyższej ceny) zdecydować się na zakup tych pierwszych. Wyroby lakierowe oznaczone znakiem jakości wykazują lepsze parametry użytkowe, niż wyroby nie oznaczone, a jakość ich jest systematycznie badana i oceniana przez Instytut Przemysłu Tworzyw i Farb. Omówimy teraz poszczególne wyroby lakierowe, podając także ich charakterystykę.

### Lakiery

#### Pokost lniany

Służy najczęściej, po rozcieńczeniu benzyną do lakierów, do nasycania surowego drewna przed nałożeniem właściwego pokrycia lakierowego. Można go stosować też do malowań nawierzchniowych. Czas schnięcia jednej warstwy wynosi 24 h. Wydajność przy jednokrotnym malowaniu: nie rozcieńczony 6 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>, rozcieńczony benzyną do lakierów w stosunku 1:1 — 8 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>.

#### Lakier olejno-żywiczny

Stosowany jest do malowania przedmiotów z drewna lub materiałów drewnopochodnych znajdujących się wewnątrz pomieszczeń. Można go też używać jako ostatnią warstwę na powłokę z emalii ftalowych lub farb ftalowych nawierzchniowych ogólnego stosowania w celu zwiększenia połysku powłoki. Lakier nanosi się w 2...4 warstwach w odstępie 24 h. Całkowity czas schnięcia jednej warstwy wynosi 24 h w temperaturze pokojowej. Do rozcieńczania używa się benzyny do lakierów. Wydajność przy jednokrotnym malowaniu 9...11 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>. Zamiennik — lakier ftalowy modyfikowany „Alkilak”.

#### Lakier ftalowy „Drewnochron”

Zaliczany do środków dekoracyjno-impregnujących, przeznaczony jest do malowania okładzin budynków, altan, stolarki budowlanej, drzwi garażowych. Stosuje się do surowego, uprzednio nie malowanego drewna. Nie można go używać do malowania drewna wewnątrz pomieszczeń mieszkalnych, użyteczności publicznej itp. Jako pierwszą powłokę stosuje się „Drewnochron P” — bezbarwny, który zawiera substancje niszczące grzyby, pleśnie i szkodniki drewna. Nakłada się go dwukrotnie, a zużycie wynosi 200 g na 1 m<sup>2</sup> drewna. W celu nadania odporności drewna na działanie promieniowania słonecznego oraz wyglądu dekoracyjnego należy pomalować je dodatkowo środkiem dekoracyjno-impregnującym „Drewnochron N” w wybranym kolorze. Produkowane są te środki (w Cieszyńskiej Fabryce Farb i Lakierów) w kolorach: tikowy, orzechowy średni, orzechowy ciemny, brązowy jasny, brązowy, brązowy ciemny, mahonowy, zielony ciemny, oliwkowy. „Drewnochron N” nakłada się co najmniej dwukrotnie w odstępie 24 h. Każdorazowo naniesioną warstwę należy po 15...30 min rozetrzeć suchym pędzlem lub tamponem wzdłuż słojów drewna. Do dwukrotnego malowania drewna używa

Tabela 1. Farby emulsyjne

#### A. Przeznaczone do malowania tylko wewnątrz pomieszczeń

Nazwa handlowa	Rodzaj dyspersji	Producent
„Maleinak”	POCW modyfikowany	Cieszyńska FFIL
„Nobilit”	POCW	Kujawska FFIL
„Polinak”	POCW	Zakłady Farb, Pilawa
„Malwin”	POCW	Zakłady Farb, Pilawa
„Polinal W”	POCW	Zakłady Farb, Gdynia
„Akrylak”	akrylowa	Wrocławska FFIL

#### B. Przeznaczone do malowania na zewnątrz i wewnątrz pomieszczeń

Nazwa handlowa	Rodzaj dyspersji	Producent
„Maleinit”	POCW modyfikowany	Wrocławska FFIL
„Winalit”	POCW	Wrocławska FFIL
„Maleinit”	POCW modyfikowany	Cieszyńska FFIL
„Polinit”	POCW	Kujawska FFIL
„Polinex”	POCW	Zakłady Farb, Pilawa
„Polinal N”	POCW	Zakłady Farb, Pilawa
„Akronit”	akrylowa	Zakłady Farb, Gdynia
„Akrylit”	akrylowa	Wrocławska FFIL
POCW — polioctan winylu		



się 170 g „Drewnochronu N” na 1 m<sup>2</sup> powierzchni. Jeżeli drewno jest szczególnie narażone na działanie promieniowania słonecznego, należy je malować „Drewnochronem N” 3-4-krotnie.

#### **Lakier ftalowy modyfikowany „Alkilak”**

Przeznaczony jest do malowania przedmiotów drewnianych i uprzednio zastrutowanych metalowych, znajdujących się wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń. Może być używany do końcowego malowania przedmiotów metalowych zastrutowanych i pokrytych emaliami lub farbami nawierzchniowymi w celu zwiększenia połysku powłoki. Nanosi się go w 2...5 warstwach w odstępie przynajmniej 20 h. Całkowity czas schnięcia powłoki wynosi 24 h. Do rozcieńczania używa się benzyny do lakierów. Wydajność przy jednokrotnym malowaniu wynosi 9...11 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>. Podobne właściwości ma lakier ftalowy „Nobilak”.

#### **Lakier nitrocelulozowy ogólnego stosowania**

Przeznaczony jest do malowania drewna litego lub pokrytego okleiną. Można go stosować zamiast lakieru „Capon” pod powłoki z lakierów chemoutwardzalnych „Drewnolux” i „Chematosil” oraz do malowania zastrutowanych metali. W zależności od zastosowania zaleca się nakładanie 2...4 warstw w odstępie 2 h. Całkowity czas schnięcia powłoki wynosi 6 h w temperaturze pokojowej. Wydajność przy jednokrotnym malowaniu wynosi 6 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>. Do rozcieńczania stosuje się wyłącznie rozcieńczalnik do wyrobów nitrocelulozowych. Zamiennik — lakier nitrocelulozowy „Capon”.

#### **Lakier nitrocelulozowy „Capon” bezbarwny**

Służy do impregnowania powierzchni drewnianych przed malowaniem lakierami chemoutwardzalnymi, jeśli chce się zachować jasną barwę drewna. Można nim też malować podłoże metalowe, szklane oraz papier. W zależności od przeznaczenia można malować 1...4-krotnie w odstępie 3 h. Wydajność wynosi 8...12 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>. Do rozcieńczania stosuje się wyłącznie rozcieńczalnik do wyrobów nitrocelulozowych. Zamienniki: lakier nitrocelulozowy ogólnego stosowania.

#### **Lakier asfaltowy ogólnego stosowania czarny**

Używa się go do antykorozyjnego malowania stali i żeliwa, szczególnie narażonych na dużą wilgotność oraz elementów stalowych zakopanych później w ziemi (słupki ogrodzeniowe, elementy konstrukcyjne). Zaleca się 2-3-krotne malowanie w odstępie 24 h.

#### **Lakier chemoutwardzalny „Drewnolux”**

Zastępuje on wycofany z produkcji lakier chemoutwardzalny „Chemosil”. Lakier „Drewnolux” w porównaniu z „Chemosilem” wykazuje mniejsze szkodliwe działanie na organizm ludzki w czasie malowania i tworzenia powłoki. „Drewnolux” stosuje się do malowania parkietów, podłóg, boazerii, mebli, regałów. Jest to wyrób dwuskładnikowy i przed malowaniem należy zmieszać go z utwardzaczem „Utosil” w stosunku objętościowym 1 dm<sup>3</sup> lakieru i 0,03 dm<sup>3</sup> utwardzacza. Jeżeli chce się zachować jasną barwę drewna, należy je uprzednio pomalować lakierem nitrocelulozowym „Capon”.

„Drewnolux” wysycha w ciągu 12 h, zaleca się go nakładać trzykrotnie w odstępie 12 h. Wydajność przy trzykrotnym malowaniu wynosi 4...6 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>. Rozcieńcza się go i pędzle myje się w rozcieńczalniku do wyrobów chemoutwardzalnych „Chemol” lub w denaturacie. „Drewnoluxem” maluje się wyłącznie przedmioty, podłogi i boazerie znajdujące się wewnątrz pomieszczeń. Powłoki są odporne na działanie wody, alkoholu, tłuszczów, olejów, typowych środków czyszczących.

W trakcie malowania oraz przez pewien czas później wydziela się z powłoki szkodliwy dla zdrowia formaldehyd, dlatego pomieszczenie należy intensywnie wietrzyć, a przy malowaniu większych powierzchni w pomieszczeniach nie powinno się tam stale przebywać przez 3 miesiące. Lakier uzyskał pozytywną ocenę Państwowego Zakładu Higieny.

#### **Lakier chemoutwardzalny na drewno „Chematosil”**

Stosuje się go do malowania parkietów, mebli, boazerii i innych wyrobów z drewna i materiałów drewnopochodnych. Daje powłoki półmatowe. Sposób użycia jest podobny, jak „Drewnoluxu”, przy czym odstępie między kolejnymi malowaniami może wynosić 4...6 h. Całkowity czas schnięcia wynosi 16 h. Wydajność

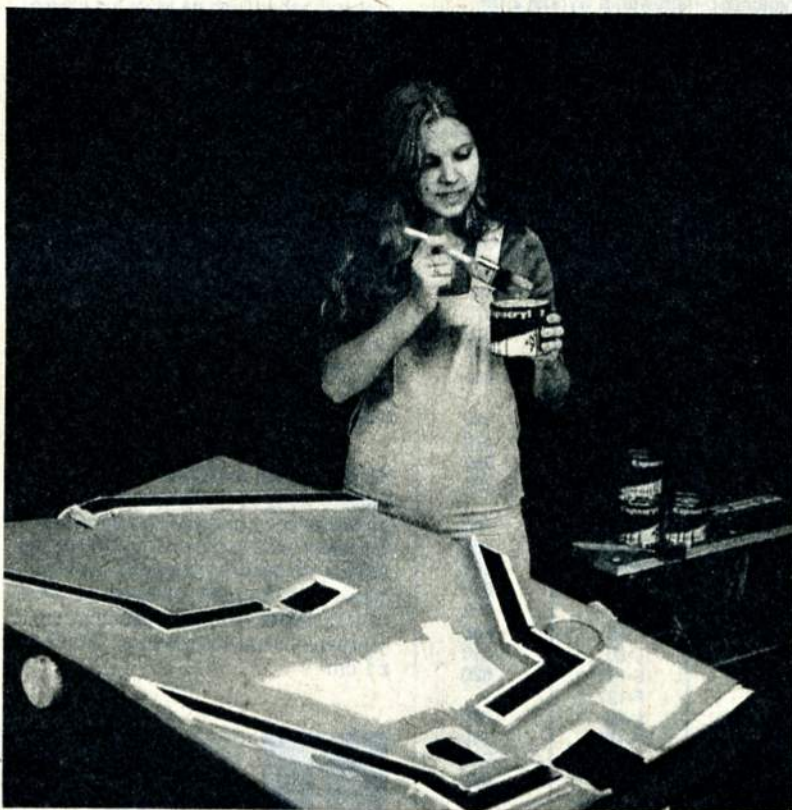
2-3 warstwy, do gruntowania 1-2 warstwy. Odstępie między nanoszeniem kolejnych warstw wynosi 6 h (tzw. malowanie „mokre na mokre”) lub 24 h. Wydajność przy jednokrotnym malowaniu wynosi 10...12 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>.

U w a g a: opakowanie z utwardzaczem otwierać bezpośrednio przed użyciem, a potem zaraz szczelnie zamykać, gdyż pod wpływem wilgoci z powietrza ulega on zepsuciu.

Zamiennik: lakier „Uretolux”.

#### **Lakier uretanowy wodoodporny „Uretolux”**

Jest to lakier jednoskładnikowy do malowania drewna i materiałów drewnopochodnych, np. sprzętu sportowego (także łodzi, kajaków), mebli, podłóg oraz wykładzin drewnianych. Zaleca się jego stosowanie na drewno narażone na działanie wilgoci (wszelkie elementy drewniane na zewnątrz pomieszczeń). „Uretoluxem” maluje się 3...5-krotnie, przy czym surowe drewno najpierw gruntuje się lakierem rozcieńczonym benzyną do lakierów w stosunku 1:1 lub rozcieńczonym pokostem. Odstępie między kolejnymi malowaniami powinien wynosić co najmniej 6 h. Całkowite wyschnięcie powłoki następuje po 24 h. Wydajność przy malowaniu jednokrotnym wynosi 9...11 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>. Rozcieńczalnik: ben-



przy jednokrotnym malowaniu wynosi 15...18 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>.

#### **Lakier poliuretanowy do twardzi nawierzchniowy „Urelit”**

Jest to lakier dwuskładnikowy. Przed użyciem miesza się 100 j.m. (jednostek masy) lakieru podstawowego z 42,5 j.m. utwardzacza, jeżeli dokonuje się malowania nawierzchniowych oraz z 20 j.m. utwardzacza, jeżeli używa się go jako podkładu. „Urelit” stosuje się do malowania drewna i materiałów drewnopochodnych, a przede wszystkim do pływającego sprzętu sportowego, nart, sanek, wędek, boazerii, parkietów, podłóg. Do malowania nawierzchniowych nakłada się

zyna do lakierów. Zamiennik: lakier „Urelit”.

#### **Lakiery syntetyczne do drewna uretanowe: półmatowy „Aurasil”, matowy „Auratosil”**

Używane są do malowania drewna lub materiałów drewnopochodnych (płyty paździerzowe, pilśniowe itp.). „Aurasil” daje powłoki półmatowe, „Auratosil” — matowe. Przed malowaniem uprzednio przeszlifowane drewno trzeba zaimpregnować pokostem lnianym rozcieńczonym terpentyną lub benzyną do lakierów w stosunku 1:1 albo rozcieńczonym lakierem nitrocelulozowym ogólnego stosowania (rozcieńczać wyłącznie roz-



cieńczalnikami do wyrobów nitrocelulozowych). Lakier „Aurasil” i „Auratosil” nakłada się najczęściej w 24 h po impregnacji pokostem lub 8 h po impregnacji lakierem nitrocelulozowym. Zaleca się dwukrotne malowanie w odstępie 24 h. Czas schnięcia powłoki wynosi 8 h. Wydajność wynosi 8...10 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>. Do rozcieńczania stosuje się benzynę do lakierów lub rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych karbamidowych.

Zamiennik: półmatowy — lakier chemo-utwardzalny na drewno „Chematosil”.

#### Lakier syntetyczny „Silwos” do ochrony zamkniętych przestrzeni samochodowych

Służy do okresowej ochrony antykorozyjnej wewnętrznych ścianek trudno dostępnych lub całkowicie zamkniętych (w tym wypadku wierce się otwory do wtrysku) elementów nadwozi samochodowych, które zostały w fabryce pokryte antykorozyjną powłoką lakierową. Lakier penetruje przez szczeliny między powierzchniami blach i nie dopuszcza do gromadzenia się wody i roztworu soli używanej w zimie do odmrażania jezdni. Lakier nakłada się aparatem natryskowym, a w miejscach łatwiej dostępnych pędzlem. Do rozcieńczania stosuje się rozcieńczalnik do „Silwosu” i „Carosilu”. Czas schnięcia powłoki wynosi 12 h. Wydajność malowania wynosi 2 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>. Zużycie „Silwosu” na samochód wynosi:

Fiat 126 p — 1,0...1,5 dm<sup>3</sup>;

Syrena 105, Skoda 100 L — 2,0...2,5 dm<sup>3</sup>;

FSO 125 — 2,5...3,0 dm<sup>3</sup>;

Wołga, Polonez — 3,0...3,5 dm<sup>3</sup>;

Zamienniki: na rynku znajduje się wiele preparatów o działaniu podobnym jak „Silwos” m.in. „Fluidol ML”, „Unikor 251 ML”, „Karochron ML”, „Incodinol ML”.

#### Lakier syntetyczny „Silbit” do czasowej ochrony podwozi samochodowych

Służy do zabezpieczania dolnych blach nadwozia, błotników, podwozia i elementów zawieszenia samochodu przed ścierającym działaniem piasku i żwiru oraz niszczącym działaniem wody i roztworu soli. „Silbit” nakłada się na podłoże fabrycznie zabezpieczone lub w czasie eksploatacji samochodu na podłoże, na którym uzupełniono zniszczone pokrycie ochronne przez nałożenie farby antykorozyjnej i mastyki. „Silbit” nakłada się w jednej lub dwóch warstwach w odstępie 2 h. Czas całkowitego schnięcia wynosi 12 h. Do rozcieńczania używa się benzyny do lakierów.

#### Farba ftalowa podkładowa ogólnego stosowania

Jest przeznaczona do malowania przedmiotów z drewna i materiałów drewnopochodnych na biało lub kolorowo, ale nie bezbarwnie. Jeżeli maluje się nowe elementy (dotychczas nie malowane), należy je uprzednio nasycić pokostem lnianym rozcieńczonym benzyną do lakierów w stosunku 1:1. Farbę można używać do malowania wyrobów metalowych uprzednio zagruntowanych farbami przeciwrzdzewnymi (miniową, podkładem chromianowym, „Unikorem”). Stosuje się 1-2 warstwy, a następnie emalie ftalowe ogólnego stosowania lub farby ftalowe nawierzchniowe ogólnego stosowania. Do rozcieńczania stosuje się benzynę do lakierów. Całkowity czas schnięcia jednej warstwy wynosi najdłużej 20 h. Wydajność przy jednokrotnym malowaniu wynosi 10...12 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>.

#### Farba ftalowa miniowa

Stosuje się ją do gruntowania (pierwszego malowania) przedmiotów stalowych i żeliwnych w celu ochrony przed korozją. Zaleca się dwukrotne malowanie w odstępie 48 h. Rozcieńczalnikami jest benzyna do lakierów. Wydajność przy jednokrotnym malowaniu wynosi 10...12 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>.

#### Podkład ftalowy chromianowy żółty

Jest on farbą antykorozyjną przeznaczoną do pierwszego malowania (gruntowania) powierzchni stalowych i żeliwnych. Nadaje się m.in. też do zabezpieczania karoserii samochodowych przed malowaniem emaliami renowacyjnymi. Stosuje się dwukrotne malowanie. Do rozcieńczania używa się rozcieńczalnika do wyrobów ftalowych karbamidowych. Zamiennik: podkład ftalowy modyfikowany „Unikor”.

#### Podkład ftalowy modyfikowany czerwony tlenkowy „Unikor”

Jest on farbą antykorozyjną używaną do gruntowania powierzchni stalowych i żeliwnych. Nadaje się do zabezpieczania karoserii samochodowych przed malowaniem emaliami renowacyjnymi. Stosuje się 1-2 warstwy podkładu. Drugą warstwę oraz emalie nakłada się po 24 h schnięcia warstwy podkładu. Schnięcie można przyspieszyć przez podwyższenie temperatury (np. promiennikami podczerwieni, nadmuchem gorącego powietrza) nawet do kilkudziesięciu minut. Do rozcieńczania stosuje się rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych karbamidowych. Zamiennik: podkład ftalowy chromianowy żółty.

#### Farby ftalowe nawierzchniowe ogólnego stosowania

Używa się ich do malowania drewna, płyt pilśniowych, wiórowych oraz metali. Dają powłoki o małym połysku. Jeżeli chce się zwiększyć połysk, można na nie nakładać emalie ftalowe ogólnego stosowania. Surowe drewno należy przedtem zaimpregnować pokostem i położyć farbę ftalową podkładową ogólnego stosowania, natomiast metale pokryć najpierw farbą ftalową miniową lub podkładem ftalowym chromianowym bądź podkładem „Unikor”. Nakłada się 2-3 warstwy farby nawierzchniowej w odstępie 24 h. Wydajność przy jednokrotnym malowaniu wynosi 10 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>. Rozcieńczalnikiem jest benzyna do lakierów.

#### Farby emulsyjne

Stosuje się je do ochronnego i dekoracyjnego malowania podłoża mineralnego (tynk, beton, cegła), drewna i materiałów drewnopochodnych. Są produkowane w kolorze białym oraz w wielu różnych kolorach. Farby emulsyjne można podzielić na dwie grupy: przeznaczone tylko do malowania wewnątrz pomieszczeń (powłoki są mało odporne na działanie czynników atmosferycznych — ich spis po-

Tabela 2. Symbole handlowe emalii renowacyjnych do samochodów

Kolor	Symbol fabryczny koloru	Symbol handlowy koloru *
Biały	F-233	- 010
Biały	L-74	- 010
Biały perłowy	F-224	- 010
Kość słoniowa	F-234	- 020
Beżowy jasny	F-532	- 040
Beżowy złocisty	L-58	
Beżowy piaskowy	F-583	- 060
Piaskowy	F-246	- 320
Piaskowy ciemny	F-579	- 950
Orzech średni	F-200	- 230
Orzech	L-84	
Bursztynowy	L-79	- 790
Pomarańczowy jasny	F-294	- 730
Pomarańczowy	F-208	- 660
Czerwień meksykańska	L-640	- 640
Morlowy	L-61	- 700
Miedziany	L-55	- 280
Czerwony	L-80	- 620
Czerwony	F-171	- 620
Czerwony ciemny	F-127	
Czerwień burgundzka	L-56	- 800
Czerwony jasny	F-165	- 680
Czerwony tlenkowy	F-163	- 250
Storczykowy	L-78	- 920
Zielonożółty	L-53	- 180
Zielony groszkowy	L-76	- 380
Zielony groszkowy	F-374	- 380
Zielony stepowy	L-64	- 410
Zieleń tropikalna	L-655	- 440
Zielony jasn	F-358	- 390
Szarozielony	F-331	- 390
Turkusowy	F-463	- 470
Błękit adriatycki	F-408	- 880
Niebieski	L-62	- 550
Niebieski ciemny	F-458	- 570
Błękit bałtycki	L-59	- 970
Granatowy	F-456	- 580
Brązowozłocisty	L-57	- 340
Oliwkowy	F-323	- 460
Srebrzysty	L-54	- 840
Popielaty jasny	F-602	- 810
Szary ciemny	F-675	- 930

\* poprzedzony cyframi 3496-529-





dano w tabeli 1A) oraz farby przeznaczone do malowania zewnętrznych i wewnętrznych (tabela 1B). Farby emulsyjne rozcieńczane się tylko wodą. Ze względu na duży asortyment produkowanych farb nie podajemy bliższych danych; należy się kierować informacjami podanymi na etykietach lub w ulotkach.

### Farba „Carosil”

#### do obręczy kół samochodowych

Jest ona przeznaczona do renowacji obręczy kół w trakcie użytkowania samochodów. Kolor powłoki jest zbliżony do koloru fabrycznego pokrycia na obręczach kół polskich samochodów. Całkowity czas schnięcia wynosi 6 h. Do rozcieńczania stosuje się rozcieńczalnik do „Silwosu” i „Carosilu”.

## Emalie

### Emalie ftalowe ogólnego stosowania

Do tej grupy należą:

- emalie ftalowe ogólnego stosowania w różnych kolorach, „Emafal” i „Nobilux” w kolorze białym,

- emalia ftalowa „Emolak”.

Emalie ftalowe ogólnego stosowania mogą służyć do malowania powierzchni drewnianych, metalowych i tynków (lamperie) wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń. Przed malowaniem podłoże musi być zagruntowane odpowiednią farbą podkładową (drewno i tynki — farbą podkładową ogólnego stosowania, meta — farbami antykorozyjnymi: ftalową miniową, podkładem chromianowym lub „Unikorem”). Nakłada się 1...3 warstwy emalii w odstępach 24 h. Całkowity czas schnięcia jednej warstwy wynosi 24 h. Do rozcieńczania stosuje się benzynę do lakierów. Wydajność przy jednokrotnym malowaniu wynosi 10...12 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>. Emalia „Emolak” również jest przeznaczona do ostatecznego malowania uprzednio zagruntowanych przedmiotów drewnianych i drewnopochodnych oraz metalowych. Powłoki charakteryzują się ładną białą barwą i w porównaniu z innymi emaliami wolniej żółkną. „Emolak” stosuje się do malowania mebli kuchennych, ram okiennych, drzwi itp. Zaleca się 1-2-krotne malowanie. Całkowity czas schnięcia jednej warstwy wynosi 12 h. Wydajność przy jednostronnym malowaniu wynosi 10...12 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>.

### Emalie ftalowe modyfikowane do podłóg

Przeznaczone są do malowania drewnianych podłóg dając pokrycia kryjące (różne kolory) i z połyskiem. Nowe podłogi należy przedtem zaimpregnować pokostem lnianym rozcieńczonym benzyną do lakierów w stosunku 1:1. Nakłada się 2-3 warstwy emalii w odstępach 24 h.

Rozcieńczalnikiem jest benzyna do lakierów. Wydajność przy jednokrotnym malowaniu wynosi 10...11 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>.

### Emalie nitrocelulozowe ogólnego stosowania

Są przeznaczone do malowania powierzchni drewnianych i drewnopochodnych, jak płyty pilśniowe, wiórowe i paździerzowe. Nie malowane uprzednio powierzchnie należy zagruntować „Unikorem”. Zaletą tych emalii w stosunku do ftalowych jest znacznie krótszy czas schnięcia, ok. 45 min dla jednej warstwy. Nanosi się 2...5 warstw emalii. Do rozcieńczania używa się wyłącznie rozcieńczalnika do wyrobów nitrocelulozowych. Wydajność przy jednokrotnym malowaniu wynosi 10...11 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>.

### Emalie ftalowe karbamidowe renowacyjne do samochodów

Używa się ich do renowacji wymalowań karoserii samochodowych. Nanosi się na podłoże zagruntowane uprzednio farbą antykorozyjną, np. podkładem chromianowym żółtym czy podkładem ftalowym „Unikor” lub na stare, nie zniszczone powłoki emalii po ich uprzednim przeszlifowaniu. Emalie nanosi się metodą natryskową w dwóch warstwach, gdyż tylko wtedy uzyskuje się jednolitą ładną powłokę. Małe powierzchnie (odpryski, rysy) można malować pędzelkiem. Czas schnięcia w temperaturze ok. 20°C wynosi 24 h, a w temperaturze 80°C 1 h. Pełną odporność mechaniczną uzyskuje powłoka suszona w temperaturze pokojowej dopiero po 10 dniach. Do rozcieńczania stosuje się rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych karbamidowych. Wydajność malowania wynosi 5...7 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>.

W produkcji emalii do renowacji samochodów specjalizują się dwie fabryki państwowe: Cieszyńska Fabryka Farb i Lakierów produkująca wyroby głównie w kolorach, jakimi maluje się samochody „Fiat 126p” i malowało „Syreny” oraz Kujawska Fabryka Farb i Lakierów we Włocławku — w kolorach byłego „Fiat 125p”, obecnie „FSO 125” oraz „Poloneza”. Nazwa handlowa tych emalii brzmi „Autoremolak F”. Użytkownicy samochodów mają często kłopoty z ustaleniem właściwej nazwy i symbolu koloru emalii. Jest ona zamieszczona na tabliczce znamionowej samochodu oraz w książeczce gwarancyjnej. Często jednak operuje się tam symboliką dwu- lub trzy-cyfrową poprzedzoną literą L lub F. L wraz z następującymi dwiema cyframi oznacza numer fabryczny koloru stosowanego głównie w FSO (choć niektóre kolory też mają symbol F). F z następującymi trzema cyframi oznacza kolor według symboli firmy Fiat, używany w FSM i rzadziej w FSO. Z kolei polskie emalie renowacyjne otrzymały w 1985 r. symbol 10-cyfrowy, przy czym ostatnie trzy cyfry oznaczają numer koloru, np. 3469-529-010, gdzie 010 oznacza „biały” i odpowiada symbolowi L-74 („FSO 125”), ale również F-233 (FSM — „Fiat 126p”). Dlatego na etykietach często podaje się podwójną nazwę, np. 680 czzerwony jasny wg wzorca kol. Fiat-165. Jeżeli więc na tabliczce znamionowej i w książeczce gwarancyjnej wpisany jest numer koloru F-165, to odpowiada mu kolor emalii polskiej 680 i nazwa „czerwona jasna”. W tabeli 2 podano nazwy i symbole emalii renowacyjnych produkowanych przez fabryki cieszyńską i kujawską. Nazwy i symbole kolorów emalii renowacyjnych do samochodów podane w tabeli 2 nie wyczerpują wszystkich produkowanych w Polsce. Należy zaznaczyć, że niektóre kolory emalii przestaną być produkowane, zwłaszcza wtedy, gdy nie maluje się już fabrycznie samochodów w tych kolorach.

## Kity i rozcieńczalniki

### Kity nitrocelulozowe

Służą do wyrównywania rys i wgłębień na powierzchniach drewnianych i metalowych. Powierzchnie te trzeba uprzednio zagruntować odpowiednią dla podłoża farbą. Stosuje się je do zestawów powłok białych i barwnych. Kit nakłada się bez rozcieńczania w cienkich warstwach (do 0,3 mm). Czas schnięcia jednej warstwy wynosi 40 min.

## Rozcieńczalniki

Państwowy przemysł farb i lakierów dostarcza na rynek cztery rodzaje rozcieńczalników:

- rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych karbamidowych;
- rozcieńczalnik do wyrobów nitrocelulozowych;
- rozcieńczalnik do „Silwosu” i „Carosilu”;
- rozcieńczalnik do wyrobów chemo-utwardzalnych.

W handlu znajdują się też produkowane przez spółdzielczość oraz CPN takie rozcieńczalniki podstawowe, jak: benzyna do lakierów, terpentyna i podobne. Jest rzeczą ważną, aby do danego wyrobu lakierowego używać właściwego rozcieńczalnika.

W handlu znajduje się także spora ilość wyrobów lakierowych wytwarzanych przez firmy prywatne i polonijne. Większość tych wyrobów nie jest atestowana pod względem jakościowym na zgodność z wymaganiami obowiązujących norm, co wcale nie oznacza, że są one gorsze. Z doświadczeń autora wynika, że znajdują się wśród nich wyroby lakierowe od bardzo dobrych jakościowo do złych. Niestety, najczęściej opinię tworzą o tej grupie wyroby lakierowe zle i często wśród użytkowników słyszy się, że najlepiej nie używać farb emulsyjnych prywatnych lub polonijnych wytwórców, bo nie kryją i nie są białe itp. Nie odpowiada to w pełni prawdzie, gdyż w tej grupie wytwórców są i solidni, a ich produkty dobrze uzupełniają ofertę rynkową. Ponieważ jednak, jak dotychczas, wytwórcy ci nie są zobowiązani do spełniania norm jakościowych obowiązujących tzw. przemysł kluczowy, przy zakupie trzeba opierać się na doświadczeniach znanych, którzy już sprawdzili jakość tych produktów lub polegać na zdaniu sprzedawcy.

Asortyment wyrobów lakierowych znajdujących się w handlu jest pozornie duży, ale patrząc z perspektywy czasu trzeba stwierdzić, że ciągle pokazują się nowe wyroby o różnych nazwach a znikają te, do których klient już się przyzwyczaił. Dzieje się tak głównie w grupie producentów prywatnych i polonijnych. Bardziej ustabilizowana jest oferta fabryk państwowych, chociaż i tu następują zmiany.

Dokonałmy przeglądu jedynie wyrobów lakierowych znajdujących się w handlu detalicznym i to głównie produkowanych przez państwowy przemysł farb i lakierów. Przemysł ten produkuje oczywiście znacznie więcej różnych farb, emalii i lakierów, które są sprzedawane odbiorcom społecznym. W razie wątpliwości co do możliwości zastosowania takich wyrobów należy zasięgnąć rady u producenta.

Edward Fanik

### Pompka do paliwa — niebezpieczna

Po opublikowaniu opisu pompki do paliwa w poprzednim numerze ZS zatelefonował do redakcji Czytelnik z Wrocławia. Był on przed 10 laty świadkiem wypadku spowodowanego rozerwaniem się beczki z taką pompką; skończyło się poważnymi obrażeniami osoby z obsługi. Od tego czasu w zakładzie, w którym zdarzył się ten wypadek zaprzestano używania pompek do paliwa.

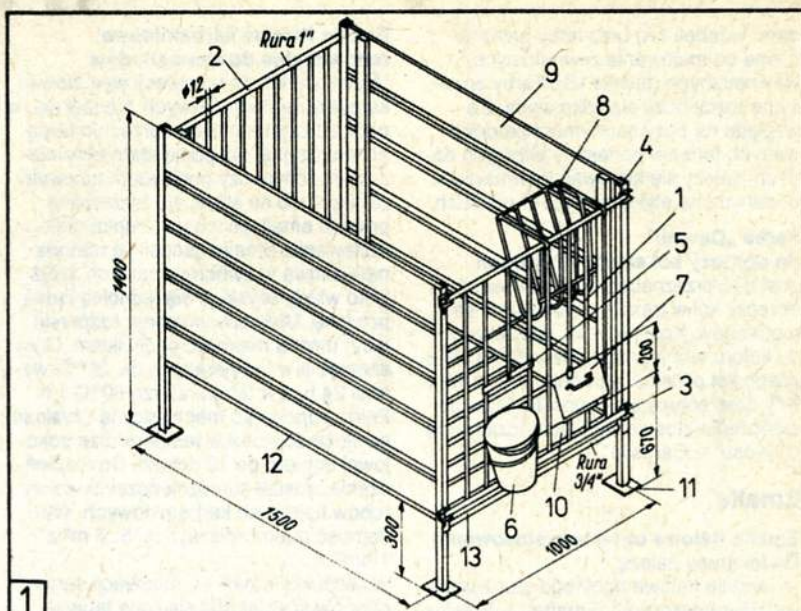
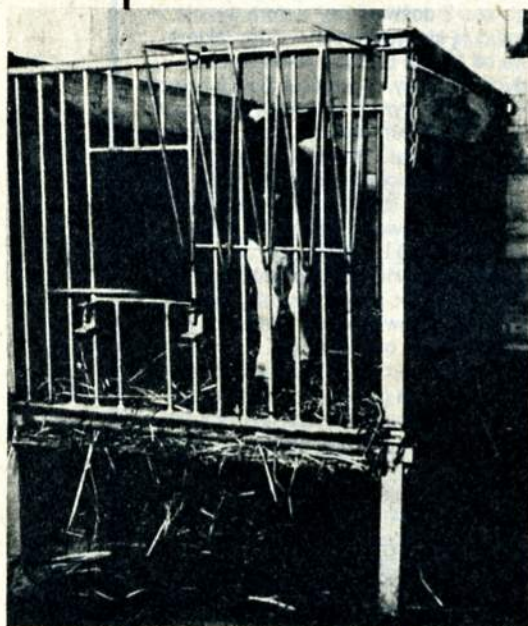
Przestrzegamy Czytelników przed przyłapaniem opisanej w ZS 4/87 pompki do sprężarki. Jest to niebezpieczne. Do przetworzenia cieczy wystarczy ciśnienie wytworzone przez zwykłą, ręczną lub nożną, pompkę samochodową.

Redakcja



- ## Kojec dla ciał

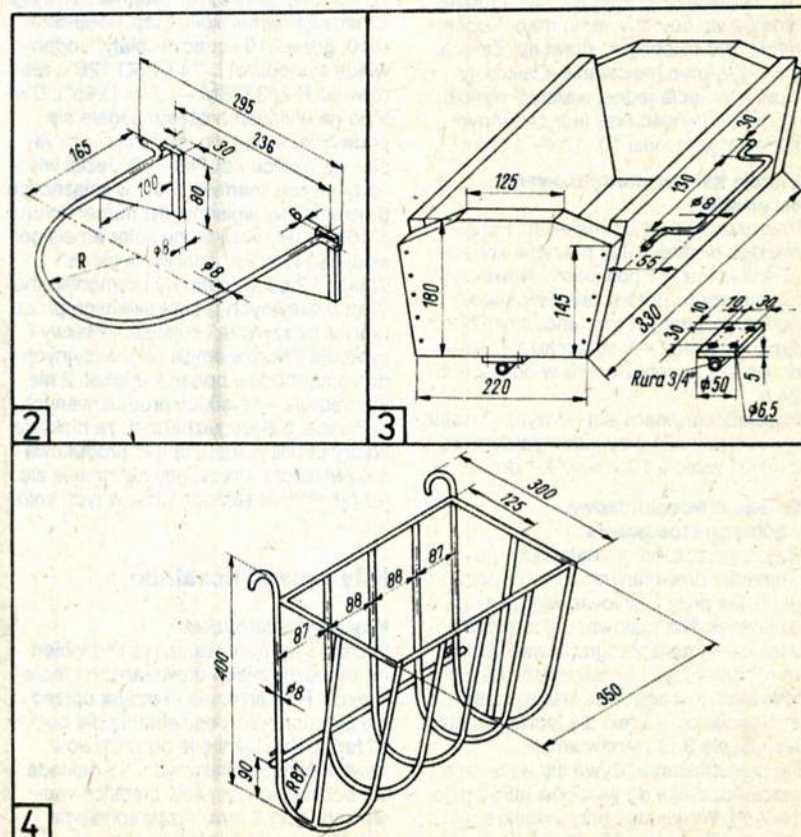
Ścianki przednia i tylna są zrobione z rur stalowych 1" połączonych pretami



## Ryszard Osiejuk

Rura 1", dl. 4,5 m.  
Rura 3/4", dl. 2,0 m.  
Pręt Ø12 mm, dl. 19,0 m.  
Pręt Ø10 mm, dl. 0,5 m.  
Pręt Ø8 mm, dl. 7,0 m.  
Kątownik 25x25x3 mm, dl. 6,0 m.  
Kątownik 25x25x4 mm, dl. 3,5 m.  
Płaskownik 25x3 mm, dl. 6,0 m.  
Deski 25 mm, ok. 0,1 m<sup>3</sup>.

Ściany boczne kojca są ażurowe i zrobione z desek grubości 25 mm. Wszystkie deski w ścianie są połączone dwiema listwami od strony wewnętrznej kojca. Odstępy między deskami powinny wynosić ok. 50 mm. W celu wzmocnienia konstrukcji ostatnia od góry deska w ścianie bocznej musi być przykręcona do słupków narożnych.





# Zmiana kierunku pracy silnika

Trójfazowe silniki elektryczne stosowane we wciągarkach budowlanych, przenośnikach szuflowych do usuwania obornika i innych urządzeniach transportowych wymagają częstej zmiany kierunku pracy. Najczęściej jest to realizowane za pomocą mechanicznego przełącznika w lewo-stop-w prawo. Wadami takiego rozwiązania są: konieczność użycia dość dużej siły do przełączenia, możliwość zacięcia się mechanizmu przełącznika oraz konieczność umieszczenia przełącznika w pobliżu silnika. Wad tych nie ma sterowany za pomocą przycisków przełącznik ze stycznikami.

## Działanie

Schemat elektryczny przełącznika przedstawiono na rysunku. Napięcie z sieci 3x380 V jest doprowadzane poprzez bezpieczniki B do styków prądowych styczników S1 i S2. Od styczników napięcie doprowadzane jest do silnika, przy czym w jednym ze styczników zamieniona jest kolejność przewodów fazowych (co zapewnia zmianę kierunku pracy). Załączanie cewek styczników odbywa się za pomocą przycisków sterujących L i P. Na przykład przyciśnięcie przycisku L powoduje załączenie styków prądowych stycznika S1 i wirowanie wirnika w lewo. Silnik pracuje tak długo, jak długo przycisk sterujący jest przyciśnięty. Zwolnienie przycisku L i przyciśnięcie przycisku P spowoduje zmianę kierunku wirowania wirnika. Przyciski sterujące są umieszczone w kasetce KS, która połączona jest z układem za pomocą przewodu dowolnej długości. W razie ko-

nieczności sterowania pracy urządzenia z dwóch oddległych punktów (np. wciągarki), można przyłączyć do punktów A i B równolegle drugą kasetkę sterującą. Przyciśnięcie przez dwie osoby równocześnie różnych przycisków spowoduje zadziałanie bezpieczników.

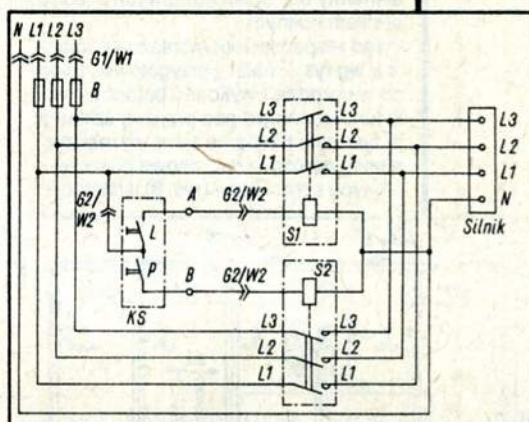
## Montaż

Budowę przełącznika rozpoczyna się od umieszczenia na jednej płycie gniazda bezpiecznikowego, styczników i gniazda G2/W2. Do tego celu najlepiej nadaje się płytka z materiału izolacyjnego (rezotex, ebonit, laminat poliestrowy) grubości 5...6 mm i o pozostałych wymiarach 200x150 mm. Elementy elektryczne przykręca się do płyty wkrętami do drewna lub śrubami z nakrętką. Ponieważ części elektryczne muszą być chronione przed wpływami atmosferycznymi, należy styczniki przykryć odpowiednią obudową. Może to być na przykład pojemnik z tworzywa sztucznego do przechowywania produktów spożywczych. Montaż elektryczny należy przeprowadzić zgodnie ze schematem, stosując przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>. Dla ułatwienia montażu i wyeliminowania ewentualnych pomyłek warto dla każdej fazy użyć przewodów w izolacji o innej barwie. Przewód łączący kasetkę sterującą z przełącznikiem powinien mieć przekrój 3x0,75 mm<sup>2</sup> i izolację gumową. Do sterowania najlepiej zastosować dostępną w handlu kasetkę o symbolu KS-1. W razie trudności z jej nabyciem można użyć dwóch przycisków dzwonekowych na napięcie 220 V, umieszczając je w izolowanej obudowie. Prawidłowo wykonany przełącznik powinien mieć uszczelnienia w miejscach przejścia przewodów przez obudowę, a żadne części znajdujące się pod napięciem nie mogą być bezpośrednio dostępne dla użytkownika.

## Uruchomienie i eksploatacja

Po sprawdzeniu prawidłowości montażu można załączyć napięcie zasilające. Jeśli żaden z przycisków nie jest przyciśnię-

ty, to silnik nie powinien pracować. Naciśnięcie na jeden z przycisków powinno spowodować uruchomienie silnika w jednym kierunku, a przyciśnięcie drugiego powinno spowodować zmianę kierunku pracy. W razie przyciśnięcia jednocześnie obu przycisków nastąpi zwarcie w przełączniku i przepalenie bezpieczników. Rozwiązanie takie jest podyktowane względami bezpieczeństwa, gdyż w przypadku zacięcia się przycisku silnik pracowałby dalej, a to mogłoby mieć przykre następstwa. Przy znacznej odległości osoby obsługującej od gniazda zasilającego nie ma bowiem możliwości szybkiego wyłączenia silnika. Z tego względu bezpieczniki B muszą być sprawne, a ich prąd znamionowy dobra-



ny w zależności od mocy silnika. Najwygodniej zastosować bezpieczniki automatyczne. Wartość prądu znamionowego bezpieczników przyjmuje się 2...3 razy większą niż prądu znamionowego silnika. W żadnym wypadku nie wolno uruchamiać przełącznika bez indywidualnego zabezpieczenia silnika bezpiecznikami. W trakcie eksploatacji przełącznik nie wymaga w zasadzie żadnej konserwacji. Oczywiście należy utrzymywać go w czystości i chronić przed zapyleniem i wilgocią. Jeśli stwierdzi się „buczenie” styczników, to należy je rozebrać i oczyścić powierzchnie stykowe rdzenia.

Antoni Jankowski

## Spis części

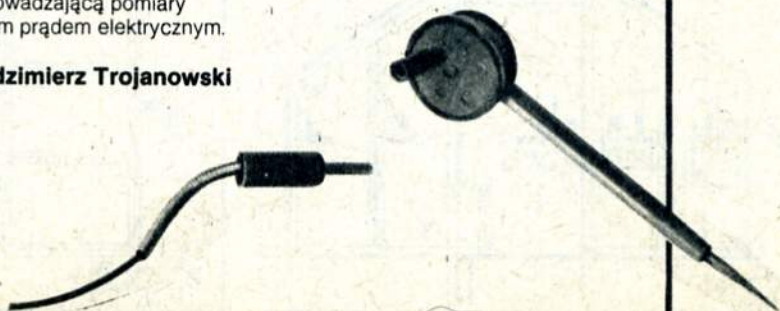
Stycznik SM-1 z cewką 220 V	2 szt.
Gniazdo bezpiecznikowe 3x25 A z bezpiecznikami lub bezpiecznik automatyczny sprężony S 163	1 szt.
Gniazdo-wtyk trójfazowe 16 A	2 szt.
Kasetka sterownicza KS-1	1 szt.
lub przycisk dzwonekowy	2 szt.
Kabel 4x1,5 mm <sup>2</sup>	
Kabel 3x0,75 mm <sup>2</sup>	
Płyta izolacyjna 150x6x200 mm.	
Wkręty, odcinki przewodów, drobne części montażowe.	

# Końcówka pomiarowa

Końcówkę pomiarową łączy się z wtyczką bananową, stanowiącą zakończenie przewodu pomiarowego. Końcówka widoczna na fotografii została zrobiona z obudowy wtyczki sieciowej, do której przymocowano rurkę z tworzywa sztucznego od długopisu. Wewnątrz rurki umieszczono zaostroszony na końcu rdzeń z drutu miedzianego. Z obudowy wtyczki sieciowej usunięto bolce wtykowe. Zamiast jednego z nich zamocowano rurkę miedzianą o długości i średnicy wewnętrznej dostosowanych do wymiarów wtyczki bananowej i połączono ją z rdzeniem. Z zewnątrz na rurkę nałożono rurkę izolacyjną z gumy (może być i igelit).

Wszystkie zbędne otwory i śruby łączące zabezpieczono smolą uzyskaną z rozebranej baterii płaskiej R12. Zabezpiecza to osobę przeprowadzającą pomiary przed porażeniem prądem elektrycznym.

Włodzimierz Trojanowski





- W przydomowej szklarni można wyhodować rozsadę do ogródka, wcześniejsze warzywa i kwiaty. Szklarnia nadaje się do przedłużonej uprawy na własne potrzeby, bez możliwości użytkowania podczas zimy. Konstrukcję można zrobić samemu lub kupić w segmentach w sklepie ogrodniczym i skrócić śrubami na miejscu przeznaczenia.**

Segmenty konstrukcji mają ściany boczne o wymiarach przy podstawie 3x3 m. Tak więc szerokość szklarni wynosi 3 m, długość zaś zależy od liczby użytych segmentów (nx3 m). Do zbudowania jednego segmentu potrzebne są dwie połączenia dachowe (rys. 1) z oknami (rys. 3), dwie ściany boczne (rys. 2), dwie ściany frontowe (rys. 4) z drzwiami (rys. 5) i dwa profile nośne (rys. 6). Na każdy dodatkowy segmenty potrzebne są wymienne elementy bez ścian frontowych z jednym profilem nośnym.

Przed rozpoczęciem montażu segmentów wg rys. 7 należy przygotować miejsce w ogrodzie i wykonać betonowe słupki fundamentowe pod przyszłą szklarnię. W tym celu trzeba na ziemi wyznaczyć punkty narożne i łącznikowe poszczególnych segmentów (rys. 8). Ustalanie

kątów prostych można sobie uprościć, pamiętając, że trójkąt w wymiarach 3x4x5 m jest prostokątny. W wyznaczonych punktach i pod osiećnicą drzwi należy wykopać otwory o średnicy ok. 20 i głębokości ok. 100 cm (dno wykopu poniżej poziomu przemarzania gruntu). Wykopane otwory należy zalać zaprawą cementową w proporcji 1 część objętościowa cementu na 3 części objętościowe piasku po wcześniejszym zamocowaniu w każdym z nich pręta metalowego, którego górny koniec powinien wystawać kilkanaście centymetrów ponad powierzchnię fundamentu (rys. 9a,b). Po kilku dniach, gdy beton stwardnieje, należy ustawić nad nim niewielką osłonę (rys. 9c) o średnicy ok. 20 cm (może to być duży sążek drenarski). Podczas tężenia poszczególnych elementów szkiele-

letu szklarni trzeba narożne słupki konstrukcji nośnej ustawić na słupkach fundamentu wewnątrz osłony (rys. 9c) i wypoziomować segment postępując się wagą wodną (rys. 10). Jeżeli ustawienie segmentu wymaga korekt, należy pod słupki konstrukcji podłożyć cegły lub płaskownik (rys. 9d). Trzeba również zadbać o dokładne ustawienie ścian w płaszczyźnie pionowej. Następnie spawa się pręt słupka fundamentu z kątownikiem słupka konstrukcji i wypełnia szalunek betonem. Przestrzeń między dolną krawędzią ściany szklarni a ziemią należy wypełnić płytkami chodnikowymi ustawionymi pionowo lub dachówkami. Można też zastosować płyty szalunkowe, które po zwierceniu przykryca się

**Rys. 1. Połtać dachowa**

**Rys. 2. Segment boczny**

**Rys. 3. Okno**

**Rys. 4. Ściana frontowa**

**Rys. 5. Drzwi**

Rys. 6. Profil nośny na każdym łączeniu

segmentów i przy ścianach frontowych

Rys. 7. Sposób montażu konstrukcji

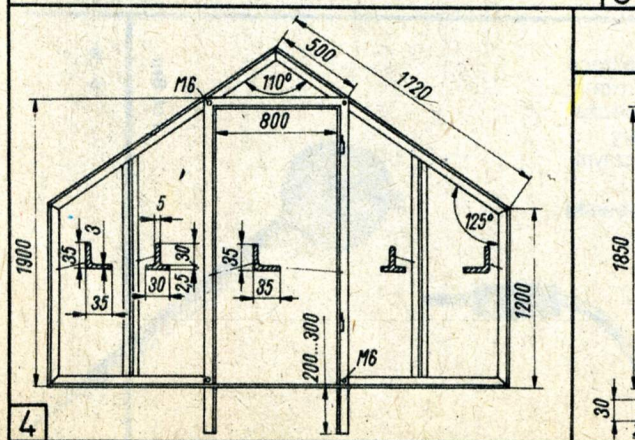
**Rys. 8. Rozmieszczenie słupków funda-**

### mentowych

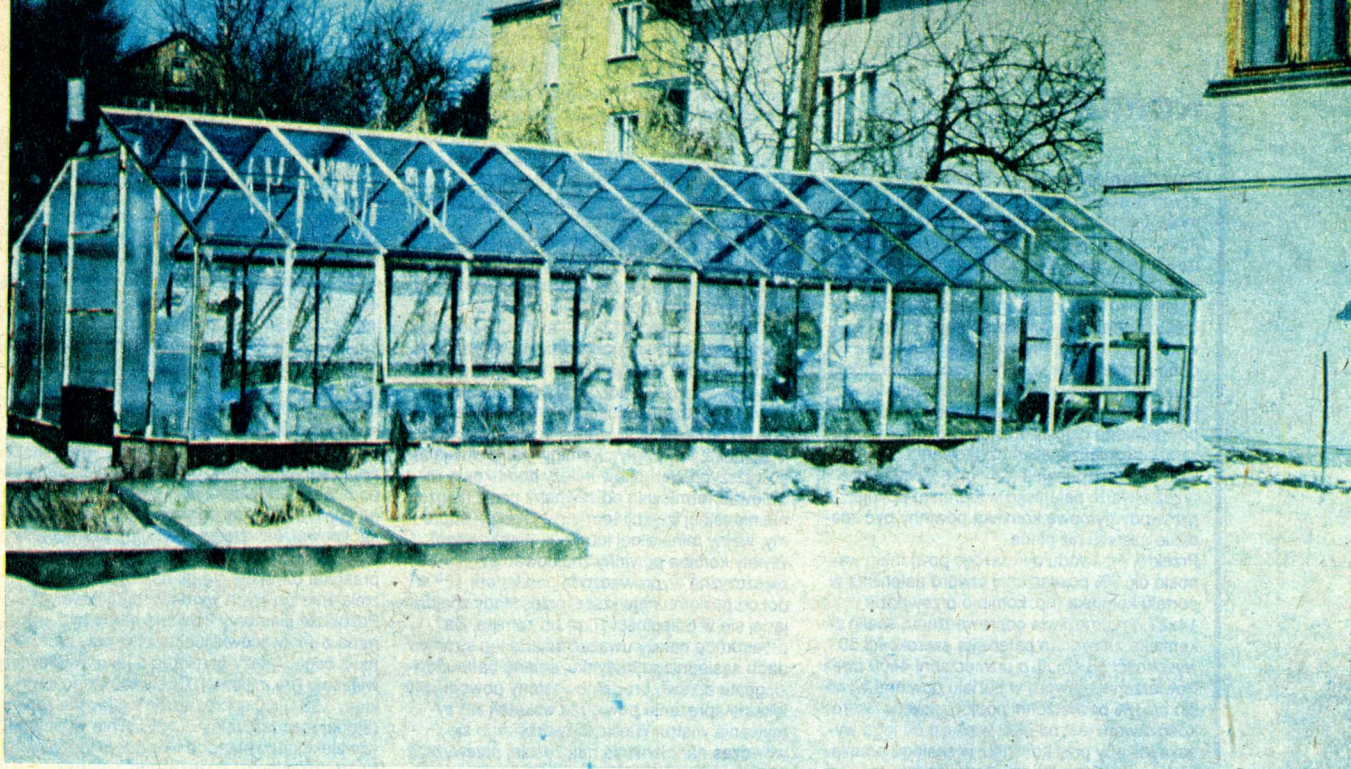
**Rys. 9. Wykonywanie słupków fundamen-**

owych: a) otwór z prętem metalowym,

b) gotowy słupek, c, d) — ustawienie słup-







specjalnie przygotowanymi śrubami do dolnej krawędzi ściany szklarni (rys. 11). Po oczyszczeniu konstrukcji ramowej i pomalowaniu jej farbą antykorozyjną można przystąpić do szklenia. Dostępne w handlu szyby tzw. szklarniowe są najtańsze i doskonale nadają się do tego celu. Do cięcia szyb potrzebny jest dobry przyrząd, najlepiej diament. Kit miniowy należy lekko ogrzać i wymieszać z niewielką ilością pokostu lnianego. Dzięki temu uzyskuje się lepszą plastyczność i przyczepność kitu oraz większą trwałość spoiny. Przed położeniem tafli szklanej należy oczyścić metalowe krawędzie z nadkładu spawów i wypełnić niewielką ilością kitu (rys. 12a). Po przycięciu szyby na wymiar o 3...5 mm mniejszy od wymiaru ramy kładzie się taflę na kit i lekko doci-

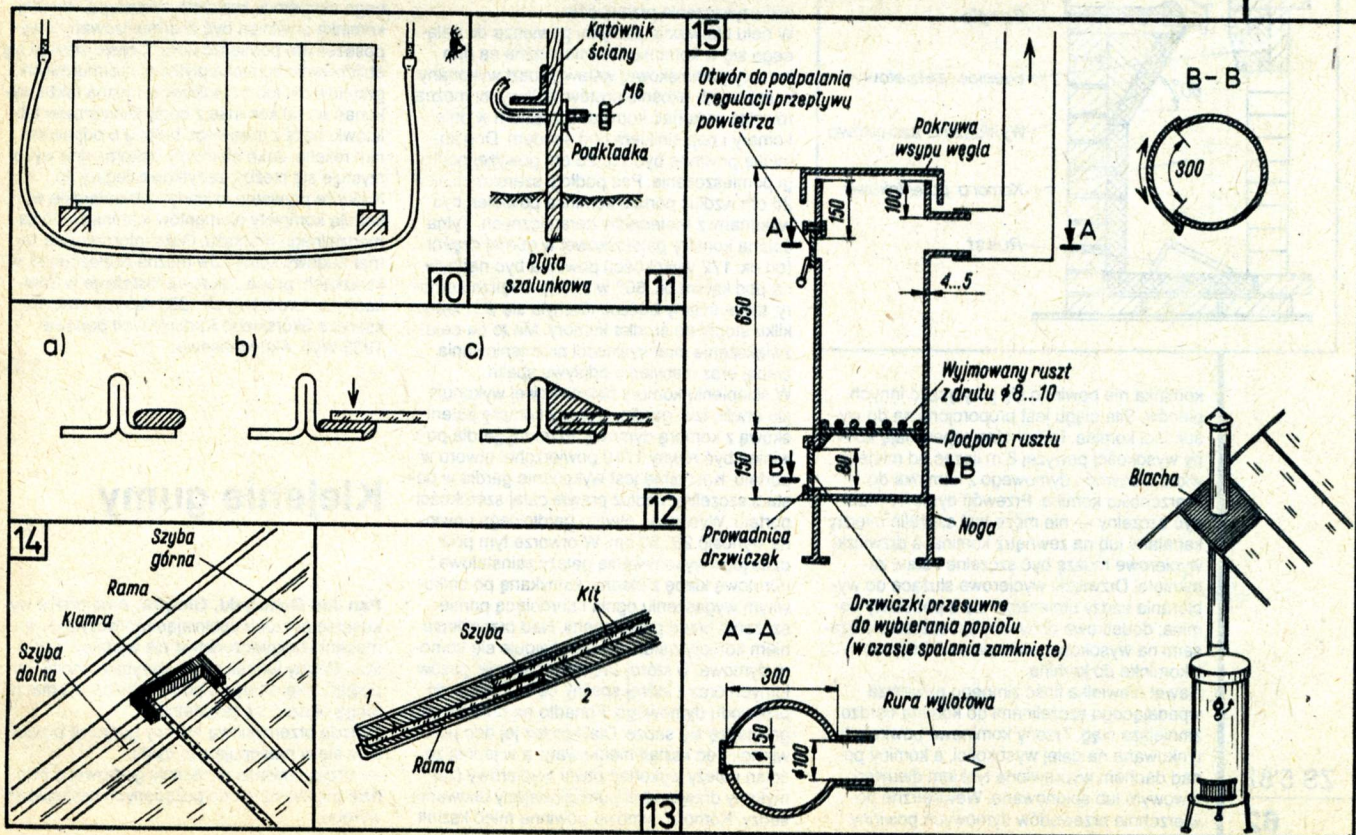
ska (rys. 12b), a następnie wypełnia przestrzeń między szybą a boczną krawędzią kątownik (rys. 12c). Taflę należy kłaść rozpoczynając od dołu konstrukcji (rys. 13). Dolna szyba dachowa powinna się opierać o specjalny występ metalowy przyspawany do konstrukcji (rys. 1), aby nie zsunęła się. Górną szybę zabezpiecza przed zsunieniem haczyk założony przed kitowaniem (rys. 14). Po lekkim stwardnieniu kitu konstrukcję metalową i spoiwo należy pomalować. Najlepszym, ale i najdroższym sposobem ogrzewania szklarni jest ogrzewanie centralne. Można wykorzystać piecyki oszczędnościowe sporządzone zgodnie z rys. 15. Przy podwyższeniu temperatury wewnątrz szklarni o powierzchni 28 m<sup>2</sup> o 10...15°C zużycie węgla w dwóch piecy-

kach wynosi 30...40 kg na dobę. Równie dobrze pali się w nich drewnem, ale zużycie opału jest wówczas dużo większe i częściej trzeba dorzucać do pieca

**Bogdan Kołodziejczyk**

- Rys. 10.** Poziomowanie segmentu  
**Rys. 11.** Mocowanie płyt szalunkowych do ściany szklarni  
**Rys. 12.** Szklenie: a) podkład z kitu, b) ułożenie tafli na podkładzie, c) właściwe wypełnienie kitem  
**Rys. 13.** Układanie szyb na zakładkę  
**Rys. 14.** Zabezpieczenie szyb przed zsunieniem  
**Rys. 15.** Konstrukcja piecyka oszczędnościowego

**Na działce**





# Kominek

**Pan Zbigniew Łuszkak, Zgorzelec.** W naszych warunkach klimatycznych kominek nie może być jedynym źródłem ogrzewania pomieszczenia. Sprawność ciepła tego urządzenia jest niewielka, gdyż prawie nie odbiera ono i nie akumuluje ciepła gazów spalinowych. W kominku wykorzystywane jest wyłącznie ciepło promieniowania płomienia. Z tych powodów kominek stanowi raczej atrakcyjną ozdobę pomieszczenia, a nie rzeczywiste źródło ogrzewania. Przy projektowaniu i wykonaniu kominka najważniejsze jest zapewnienie odpowiedniego ciągu kominowego, gdyż od tego zależy bezpieczeństwo użytkowania. Ze względu na bardzo małe opory przepływu dymu przez otwarte palenisko w kierunku pokoju, przewody dymowe kominka powinny być znacznie szersze niż pieca.

Przekrój przewodu dymowego powinien wynosić ok. 9% powierzchni otworu paleniska w portalu kominka (np. komin o przewodzie 14x27 cm umożliwi odprowadzenie spalin z kominka z otworem paleniska szerokości 80 i wysokości 55 cm, tj. o powierzchni 4400 cm<sup>2</sup>). Powierzchnia otworu w portalu powinna wynosić ok. 2% powierzchni podłogi pokoju. Szerokość otworu jest na ogół większa od jego wysokości, aby przy kominku, w zasięgu promieniowania płomienia, zmieściła się jak największa liczba foteli. Szerokość otworu paleniska kominka nie powinna być w zasadzie mniejsza niż 70 cm. Spaliny powinny być odprowadzane jak najkrótszą i najprostszą drogą do kominu; wszelkie przegrody i załamania na ich drodze pogarszają ciąg. Najlepszy jest kominek zwieńczony okapem, na którym posadowiony jest komin. Do przewodu dymowego

być gładkie, ale nie tynkowane. Spoiny pionowe i poziome powinny być dokładnie wypełnione zaprawą i tartarę. Garbki z zaprawy wystające tylko na 1 cm wewnątrz przewodu zmniejszają siłę ciągu aż o 30%, wskutek zmniejszenia przekroju przewodu oraz zawirowań dymu.

Gazy spalinowe w kominie nie powinny się zbyt szybko ochładzać. Dlatego też przegrody z cegły pełnej między poszczególnymi przewodami dymowymi powinny mieć grubość co najmniej 1/2 cegły (12 cm), a między przewodami i zewnętrznym licem muru zewnętrznego — co najmniej 1 cegły (25 cm); zaleca się stosowanie w tym wypadku izolującej szczeliny powietrznej szerokości ok. 6 cm (ścianka grubości 1/2 cegły + szczelina powietrzna + + ścianka 1/2 cegły). Komin nie spełniający powyższych warunków należy dodatkowo zizolować termicznie od zewnątrz przez nałożenie niepalnej izolacji termicznej (cegły, supremy, wełny mineralnej lub szkła piankowego). Wyloty kominu powinny znajdować się ponad płaszczyznę wyprawioną pod kątem 12° w dół od poziomu najwyższej przeszkody znajdującej się w odległości 10 m od kominu. Za przeszkodę należy uważać ścianę lub stromy dach sąsiedniego budynku, ścianę nadbudówki, gęste drzewo oraz inne zasłony powodujące lokalne sprzężenie powietrza wskutek zatrzymywania wiatru. Wielkość tworzącego się wówczas nadsięgnięcia najczęściej przewyższa siłę ciągu i powoduje wtłaczanie spalin z powrotem do kominu, co grozi zaccademieniem. Niezależnie od powyższego warunku wyloty kominu powinny znajdować się:

- przy dachach płaskich (kąt nachylenia do 12°) i dachach stromych (kąt nachylenia ponad 12°) o pokryciu nieognioodpornym — co najmniej 60 cm powyżej kalenicy;
- przy dachach stromych o pokryciu niepalnym — co najmniej 30 cm powyżej powierzchni dachu, przy czym odległość od wylotu przewodu dymowego do powierzchni dachu (mierzona w poziomie) powinna wynosić co najmniej 1 m.

Na kominie warto założyć nasadę zabezpieczającą przed cofaniem się spalin wskutek uderzeń wiatru w dół pod kątem większym niż 22°. Konstrukcja nasad może być różna; jedną z najprostszych i sprawnie działających jest okrągła płytka z blachy o średnicy równej dwóm średnicom przewodu dymowego, umocowana za pomocą drutów lub płaskowników nad wylotem przewodu dymowego w odległości równej 1/2 średnicy przewodu dymowego. Nasada kominowa musi być zdejmowana, aby umożliwić czyszczenie przewodów.

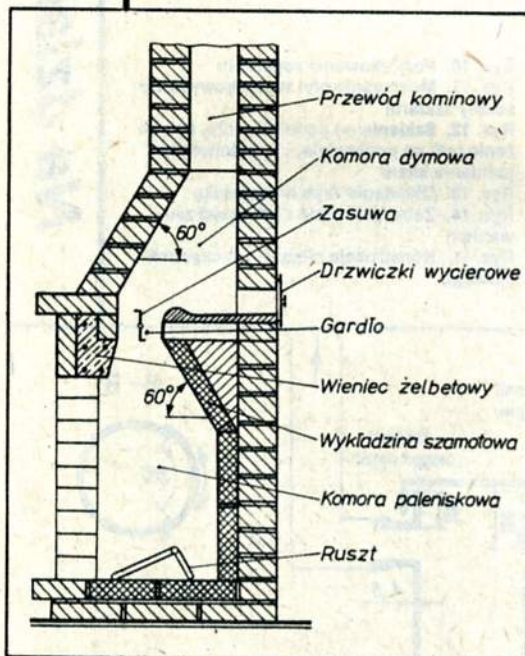
W celu ułatwienia dopływu powietrza do palącego się w kominku drewna można na dno komory paleniskowej wstawić ruszt wykonany z ułożonych ukośnie prętów stalowych; można również wykonać kominek z rusztem w dnie komory i popielnikiem pod spodem. Dno kominka powinno być 15...25 cm powyżej podłogi pomieszczenia. Pas podłogi szerokości ok. 25 cm wzdłuż portalu kominka powinien być wykonany z materiałów ceramicznych. Tylna ściana komory paleniskowej w górnej części (od ok. 1/2 wysokości) powinna być nachylona pod kątem ok. 60° w stronę wnętrza komory; także ściany boczne nachyla się pod kątem kilku stopni do środka komory. Ma to na celu zwiększenie intensywności promieniowania ciepła oraz ułatwienie odpływu spalin.

W sklepieniu komory paleniskowej wykonuje się otwór, tzw. gardło, łączący komorę paleniskową z komorą dymową. Przekrój gardła powinien być równy 1/10 powierzchni otworu w portalu. Korzystne jest wykonanie gardła w postaci szczeliny wzdłuż prawie całej szerokości portalu. Wysokość otworu gardłowego powinna wynosić 26...30 cm. W otworze tym podczas jego wykonywania należy zainstalować obrotową kłapę z blachy, zamykaną po całkowitym wygaszeniu ognia i chroniącą pomieszczenie przed przeciągami. Nad przesklepieniem komory paleniskowej znajduje się komora dymowa, w której zachodzi spalanie gazów lotnych oraz z której spaliny są wysysane do przewodu dymowego. Ponadto na dnie komory gromadzą się sadze. Dlatego też jej dno powinno mieć kształt nieckowaty, a w jednej ze ścian należy wykonać otwór wycierowy (zamykany drzwiczkami) umożliwiający usuwanie sadzy. Komora dymowa powinna mieć kształt

ostrosłupa ściętego z tylną ścianą pionową, a pozostałymi nachylonymi pod kątem nie mniejszym niż 60°, co umożliwi szybki odpływ spalin do kominu. Wysokość komory dymowej powinna wynosić ok. 50 cm, a jej długość i szerokość powinny być równe tym wymiarom dna komory paleniskowej. Typowy przekrój kominka pokazano schematycznie na rysunku. Przed wykonaniem przesklepienia komory dymowej należy wykonać wieniec żelbetowy okalający ścianki portalu kominka, wzmacniający jego konstrukcję i stanowiący oparcie dla nachylonych ścianek obudowy komory dymowej. Konstrukcja deskowania przesklepienia komory dymowej powinna być taka, aby po wykonaniu przesklepienia można było wyciągnąć elementy deskowania przez otwór dymowy. Wnętrze komory paleniska należy wykonać z cegły ogniotwalej (szamotowej), układanej na podstawie (na płask) lub na wozówce (na rąb) na zaprawie z gliny ogniotwalej (1 część gliny kaolinowej + 2 części szamotu); szamot jest to wypalona i zmielona glina ogniotwala — w praktyce uzyskuje się go najczęściej przez zmielenie zużytych wyrobów ogniotwalej. Pozostałe elementy kominka mogą być wykonane z cegły licówki lub betonu; przy murowaniu z cegły należy pamiętać o jej prawidłowym wiązaniu (na mijankę). Cegły licówki to cegły klasy 120 i 150 sporządzone z gliny nie zawierającej rozpuszczalnych soli i silnie wypalone, selekcyjonowane pod względem jednolitości barwy, wymiarów, pozbawione wad powierzchniowych oraz skrzywień powierzchni i krawędzi. Po zaprojektowaniu kominka należy obliczyć jego ciężar i drogą obliczeń statystycznych ustalić, czy istniejący strop może przyjąć dodatkowe obciążenie. W niektórych wypadkach może wystąpić konieczność zastosowania dodatkowego zbrojenia zakotwionego w ścianach nośnych, przenoszącego ciężar kominka.

Jednym ze sposobów jest wówczas zabetonowanie w ścianie konstrukcyjnej nad dotychczasowym stropem dwóch belek dachowych wysokości 16 cm i wykonanie między nimi płyty Kleina z cegły układanej na rąb. Belki należy wpuścić w ścianę na głębokość co najmniej 25 cm i obsadzić w zaprawie cementowej 1:3. Długość belek powinna być taka, aby nie wystawały poza lico portalu kominka. Kształt kominka zależy przede wszystkim od sposobu umieszczenia go względem ściany. Mogą być kominki o komorze paleniskowej umieszczonej wewnątrz ściany oraz kominki domurowane do ściany. Te ostatnie mają najczęściej kształt prostopadłościanu zwieńczonego okapem w kształcie ostrosłupa. Wystrój kominka powinien być zharmonizowany z wyposażeniem pomieszczenia. Często stosuje się oblicowanie kominka płytkami marmurowymi, granitowymi lub z piaskowca; można także wykonać portal kominka z cegły klinkierowej lub licówki bądź z surowego betonu o odpowiednim reliefie. Jako elementy dekoracyjne wykorzystuje się rzeźby, zabytowe zegary itp. Niektóre prywatne zakłady kamieniarskie wykonują komplety elementów kominków do samodzielnego montażu. Dużo informacji na temat budowy kominków można znaleźć m.in. w książkach: praca zbiorowa *Instalacje w domach jednorodzinnych* 1986 Arkady oraz Aleksandra Skórskiego *Kominki i ich budowa* 1985 Wyd. Akcydensowe.

T.B.



kominka nie powinno się przyłączać innych pieców. Siła ciągu jest proporcjonalna do wysokości kominu. Dobry ciąg zapewniają kominy wysokości powyżej 8 m licząc od miejsca wlotu przewodu dymowego z kominka do wierzchołka kominu. Przewód dymowy musi być szczelny — nie może być szczelin między kanałami lub na zewnątrz kominu, a drzwiczki wycierowe muszą być szczelne i stale zamknięte. Drzwiczki wycierowe służące do wybierania sadzy umieszcza się u podstawy kominu; dodatkowe drzwiczki umieszcza się czasami na wysokości wlotu przewodu dymowego z kominka do kominu.

Nawet niewielka ilość zimnego powietrza wpadającego szczelinami do kominu bardzo zmniejsza ciąg. Trzony kominowe powinny być tynkowane na całej wysokości, a kominy ponad dachem wyprawione tynkiem dwustronnym lub spionowane. Wewnętrzne powierzchnie przewodów dymowych powinny

## Klejenie gumy

**Pan Jan Guzowski, Głogów.** Amatorskie wykonanie pontonu spełniającego wszystkie wymagania bezpieczeństwa nie wydaje się możliwe. Gdyby jednak mimo wszystko chciał Pan podjąć taką próbę, to podane dalej informacje mogą okazać się przydatne. Metodą przemysłową wyroby gumowe produkuje się w następującym cyklu: — przygotowanie mieszanki gumowej o składzie odpowiednim do pożądanych właściwości wyrobu;



— przeróbka surowej gumy na półfabrykaty przez kształtowanie w gładkie lub profilowane arkusze, wytłaczanie, wtryskiwanie itp.;

— wulkanizacja półfabrykatów polegająca na obróbce cieplnej surowej gumy pod ciśnieniem 0,8...2,5 MPa (8...25 at) w temperaturze 110...160°C. Od warunków wulkanizacji i jej czasu zależą takie właściwości wyrobu, jak rozciągliwość, twardość, sprężystość itp. Wulkanizację prowadzi się na ogół w kottach lub prasach z grzanymi formami.

W warunkach amatorskich można używać arkuszy gumy wulkanizowanej. Jako materiał na ponton najlepsza wydaje się guma tzw. dętka otrzymana z kalcuków naturalnych lub butadienowych. Guma ta charakteryzuje się dużą wytrzymałością mechaniczną, sprężystością oraz minimalną przepuszczalnością gazów. Łączenie poszczególnych fragmentów możliwe jest przez wulkanizowanie z zastosowaniem odpowiedniej mieszanki gumowej (nie wulkanizowanej) w sposób podobny do wulkanizowania na gorąco latek na dziurach dętek lub obuwia gumowego.

Inną metodą łączenia jest klejenie. Rozróżnia się dwa rodzaje klejów: kauczukowe i gumowe. Pierwsze z nich są roztworami kauczuku (naturalnego lub syntetycznego), przy czym rozpuszczalnikiem jest najczęściej benzyna. Spoiny są wprawdzie wodoodporne, lecz nie mają dużej wytrzymałości. Drugi rodzaj to kleje gumowe. Są one często dwuskładnikowe i nazywa się je wulkanizującymi. Zawierają kauczuk, substancje wulkanizujące i przyspieszacze. Przy znacznej zawartości przyspieszaczy kleje gumowe mogą wulkanizować już w temperaturze 25...30°C; noszą one nazwę samowulkanizujących.

Z klejów krajowych można brać pod uwagę klej gumowy K 00/01 dwuskładnikowy samowulkanizujący (inne nazwy: klej gumowy A i B, klej gumowy KJA i KJB).

Przygotowanie powierzchni: oczyścić je, odłuszczyć i zszorstkować. Klejenie: dokładnie zmieszać składniki A i B w proporcji 1:1. Cienko posmarować klejem obie łączące powierzchnie raz lub kilkakrotnie (zależnie od potrzeby). Po każdorazowym naniesieniu kleju trzeba odczekać 10...15 min. Po wyschnięciu ostatniej warstwy obie powierzchnie łączy się tak, aby nie powstały fałdy, załamania lub pęcherze powietrza, po czym ścisła lub kilkakrotnie wałkuje metalowym wałkiem. Spoina osiąga pełną wytrzymałość po 48 h. Kleju nie można przygotowywać w zbyt dużej ilości; mieszanina składników A i B już po 1...2 h nie nadaje się do użytku.

Lepszy jest klej gumowy K-14, jednoskładnikowy do wulkanizacji na gorąco (inne nazwy: klej gumowy 285014, klej gumowy RC). Sposób użycia jak opisany powyżej, klejenie należy jednak uzupełnić wulkanizowaniem w temperaturze 150°C przez 10 min. Wytrzymałość spoiny jest niemal dwukrotnie większa niż przy kleju K 00/01.

Największą wytrzymałość wykazuje spoina otrzymana przez klejenie klejem gumowym będącym 20-procentowym roztworem benzynewym mieszanki klejowej gumowej. Mieszanka ta jest produkowana w postaci płyt. Klej wulkanizuje na gorąco.

Z.W.

## Przetwarzacz rdzy

**Pan Marian Kowalczyk, Stara Wieś.** „Cortanin” jest preparatem z grupy przetwarzaczy rdzy. Oznacza to, że reaguje on z rdzą, nie zaś rozpuszcza ją, jak np. „Fosol”. Reakcja z rdzą polega na działaniu na nią tanin zawartych w „Cortaninie”. W efekcie powstaje silnie związana z podłożem warstwa chroniąca metal przed dalszym utlenianiem i stanowiąca pierwszą warstwę podkładu.

W skład preparatu obok tanin (pochodzących z ekstrakcji wiórów dębowych, gałęzi kory dębowej) wchodzi rozpuszczalniki (etanol, aceton i woda), kwas o-fosforowy oraz środki sieniujące i myjące. Wytworzona warstwa taninowa, w zależności od pochodze-

nia i wieku rdzy, może przyjmować barwę czarną z połyskiem lub bez, brunatną, granatową, niebieską lub brunatnofioletową. Powierzchnię przeznaczoną do zabezpieczania należy oczyścić z luźnej rdzy w sposób dający najlepszy rezultat (młotkowanie, piaskowanie, szrotkowanie). Jeżeli na zabezpieczanej powierzchni znajduje się stara zniszczona powłoka malarska, to przed nałożeniem preparatu należy ją usunąć. Gdy powłoka ma tylko lokalne uszkodzenia, można powierzchnię zabezpieczać bez usuwania starej powłoki. Najlepszym sposobem nanoszenia preparatu jest wcieranie go twardym pędzlem (można na powierzchnię wilgotną). Do prawidłowego działania preparatu potrzebna jest woda. Jest ona jego składnikiem, lecz przy wysokiej temperaturze otoczenia może zbyt szybko odparowywać.

Wydajność preparatu przy dwukrotnym nanoszeniu wynosi ok. 10 m<sup>2</sup> z 1 dm<sup>3</sup>. Nie należy dopuszczać do gromadzenia się preparatu w zagłębieniach, gdyż tworzy on tam lepkie, trudne do wysychające plamy. Nie należy także do naczyń, w którym macza się pędzel wlewać jednorazowo zbyt dużo preparatu. Częstotliwość nanoszenia z pędzla reagują bowiem z preparatem i jednocześnie brudzą go.

Czas schnięcia warstwy taninowej zależy od warunków atmosferycznych, głównie od temperatury, np. w 20°C powłoka będzie sucha po 20...30 min. Optymalne warunki nanoszenia preparatu to temperatura 5...20°C i wilgotność względna 65...70%. Powłoki malarskie można nanosić bezpośrednio po wyschnięciu warstwy taninowej, zaleca się jednak sezonowanie przez 6...24 h, jeżeli preparat był nanoszony w optymalnych warunkach i 24...48 h, jeżeli temperatura otoczenia była niższa niż 5°C. W czasie sezonowania można jednorazowo zwilżyć wodą warstwę taninową żelazą używając rozpylacza.

Na dobrze wyschniętą warstwę przetwarzacza rdzy można nanosić dowolną powłokę malarską, nie rozpuszcza się ona bowiem w żadnym z rozpuszczalników stosowanych do produkcji farb i lakierów.

Z.W.

## Materiały samoprzylepne

**Pan Jan Kruszyński, Miawa.** Szczegółowe receptury klejów samoprzylepnych oraz technologie ich nanoszenia nie są publikowane. Zatem możemy je omówić tylko ogólnie.

W zależności od rodzaju pokrywanych podłoży stosuje się najczęściej: kauczuki styrenowo-butadienowe oraz poliizobutylenowe do tkanin (plasty i przylepce); poliwinyletery do preparowanego papieru oraz elastomery akrylowe lub metakrylowe do folii metalowych i tworzyw sztucznych. Wobec ciągłego postępu w dziedzinie tworzyw sztucznych jest możliwe, że kleje do celów specjalnych zawierają inne elastomery niż wyżej wymienione.

Kleje muszą spełniać wiele wymagań: już pod lekkim naciskiem powinny dawać połączenia o dostatecznej wytrzymałości, jednocześnie taśmy samoprzylepne powinny się dawać łatwo usuwać bez odrywania podłoża. Klej nie powinien wysychać, ulegać starzeniu, działaniu światła, utleniać się itp. Zatem oprócz elastomeru niezbędne jest wprowadzenie do kleju dodatków: modyfikatorów lepkości (preparowana kałafonia, politerpeny lub rozpuszczalne w olejach pochodne fenoli), antyutleniaczy, plastifikatorów (oleje mineralne, ciekłe poliizobutyleny lub lanolina), rozpuszczalników, wypełniaczy (tlenek cynku, sadza lub tlenek glinu). Klej nanosi się na podłoże w innej postaci niż ta widziana na wyrobie gotowym. Trzeba bowiem spowodować czasowe zmniejszenie lepkości, aby można było klej nanieść cienką, równomierną warstwę. Stosuje się dwie metody zmniejszania lepkości: ogrzanie lub użycie rozpuszczalnika. W pierwszej używa się kalandrów z grzanymi wałkami; metoda ta stosowana

jest głównie do nanoszenia na tkaniny. W drugiej metodzie klej rozcieńczony rozpuszczalnikiem rozpyla się na podłożu, głównie papierowym lub z tworzywa sztucznego. Ponadto stosuje się też metodę, w której na podłoże nanosi się mieszaninę zawierającą monomer, katalizator polimeryzacji oraz wspomniane już dodatki i całość poddaje się działaniu promieniowania ultrafioletowego. Powoduje to polimeryzację monomeru za warzonego w mieszaninie.

Z.W.

## Fotografia na ceramice

**Pan Adam Przeglasiński, Węgrów.** Fotografii na podłożu ceramicznym wykonuje się w sposób dość skomplikowany, a warunkiem koniecznym jest dysponowanie piecem mufowym o zakresie temperatury (z możliwością regulacji) do 1000°C. Obraz fotograficzny kopiuje się na pośredniej płycie szklanej, oblanej światłoczułą emulsją chromianową (woda, białko jaja kurczaka, dwuchromian amonu i dodatki, jak glukoza lub miedź). Emulsja taka ma szczególną właściwość: lepkość jej maleje przy naswietleniu (proporcjonalnie do ilości padającego światła).

Wywołanie obrazu utrwalonego na takiej emulsji polega na nanoszeniu na nią sproszkowanej farby ceramicznej. Przylega ona do miejsc nie nasświetlonych (ciemne), a praktycznie nie przylega do miejsc nasświetlonych (światła). Po wywołaniu obława się płytę kolodium (2-procentowy roztwór azotanu celulozy w mieszaninie alkoholu i eteru), co utrwala obraz. Następnie błonę z nasświetlonej emulsji i kolodium przenosi się na płytkę porcelanową i wypala. W procesie wypalania farba ceramiczna topi się i wtapia w porcelanę.

Nie jesteśmy w stanie opisać szczegółów całego procesu i jego wariantów, dlatego radzimy sięgnąć do książki: W. W. Puszkow: *Poradnik fotograficzny*. 1956 PWT; S. Sommer, W. Derderko (oprac.): *Vademecum fotografa*. 1955 FAW.

Można także zastosować prostszą metodę, bez wypalania. Nie jest to jednak metoda fotoceramizacji. Polega ona na wytworzeniu obrazu metodą pigmentową na papierze i przeniesieniu tego obrazu na porcelanę. Po przeniesieniu i wysuszeniu powierzchnię obrazu pokrywa się lakierem żywicznym i ogrzewa kilka godzin w temperaturze 80°C. Lakier w tych warunkach nadpala się, zalewa obraz i łączy go z podłożem. Metoda ta daje zupełnie dobre wyniki, choć trwałość obrazu jest mniejsza niż otrzymanego metodą fotoceramizacji.

J.T.

## Malowanie eternitu

**Pan Jacek Derkacz, Dominów.** Eternit jest fabrycznie malowany na kolor zielony lub czerwony (ceglasty), co — jak się wydaje — wynika tylko ze względów estetycznych. Eternit nie wymaga bowiem zabezpieczania antykorozyjnego. Do jego malowania przydatna może być dowolna farba, najlepiej jednak zastosować farbę odporną na działanie warunków atmosferycznych. Można polecić farby i lakiery epoksydowe i chlorokauczukowe. Są one produkowane w wielu kolorach.

Z.W.

WYKONAJ RADZI





To prawda, że praca stworzyła cywilizację, to prawda, że cywilizacja doprowadziła do zatrucia środowiska; jednakże płynący stąd wniosek, iż pogarda dla pracy, jej lekceważenie może nas wybawić z kłopotów ekologicznych wcale nie musi być słuszny. Często nawet bywa odwrotnie: praca wykonana z upodobaniem, dokładnie, z drobiazgową, japońską precyzją, praca przemysłowa, jest mniej szkodliwa niż ta byle jaka, niechlujna i bezmyślna, wykonywana bez przekonania.

Opowiadano mi o Chińczyku, któremu zaproponowano sprzedaż stołu, który właśnie robił. Cena miała być wysoka, ale on odpowiedział, iż stół ten zaczął robić jego pradziad, a on musi coś zostawić dla dzieci i wnuków. Pomyśl, ileż to marzeń, ileż myśli musi być zaklętych w takim martwym, a przecież prawie już żywym przedmiocie.



Miałem okazję poznać Aleca Issigonisa, konstruktora samochodu Morris „Mini”. Podobal mi się, bardziej humanista niż inżynier (i okropnie przez angielskich inżynierów niszczone), bardziej człowiek niż przedłużenie maszyny. Te sympatie przeniosłem później na samochód, na złotego „Mini”, którego traktowałem jak miłe zwierzątko.

Czasem wołałem go myć niż nim jeździć.

Są jednak samochody i inne przedmioty, do których nie mam zaufania, nie rozumiem ich „myśli przewodniej”, zauważyłem ukrytą niestaranność wykonania, podejrzewam, że zostały wykonane tylko po to, aby na mnie zarobić.

Jeśli będę oglądał dzieło Twoich rąk, też będę starał się odgadnąć, jakie intencje Tobą powodowały: chęć zysku? chęć tworzenia dla kogoś? potrzeba tworzenia lub rozrywki?



Będę miał zaufanie do starannie wykonanego stołka z litego, trwałego drewna (choć będzie mi zawsze żal drzewa, które za ten stołek musiało oddać życie — wołałbym, żeby sobie szumiało).

Nie będę miał zaufania do „mahoniowej” szafy „na najwyższy połysk”, skoro zobaczę, jak tandetne jest jej wykonanie, kiedy poczuję zapach płyty paździerzowej najpośledniejszego gatunku, a klucz do tego sezonu ułamie się przy pierwszym otwieraniu.

Prędzej zaufam meblowi z papieru (budowaliśmy kiedyś takie fotele, zupełnie były, wygodne), zaufam, ponieważ nie chciałbym oszukać. Liczę się z tym, że może być mniej trwałe, ale na jego wykonanie zużyto bez porównania mniej drewna, niż na tradycyjny fotel.

Każde tworzywo ma swoje „ulubione” metody wykonania, każda metoda wykonania ma swoje „ulubione” kształty. Zgodność metody wykonania z charakterem tworzywa i kształtem budzi zaufanie, prawdziwe zaś mistrzostwo to pokazanie w papierze jego „papierowości”, w blasze — „blaszności”, w szkło — szkła, w toczeniu — szkła toczenia.

Wyobraź sobie 6 różnych zakładów przemysłowych. Każdy ma wyposażenie i uprawnienia do stosowania jednej tylko metody technologicznej.



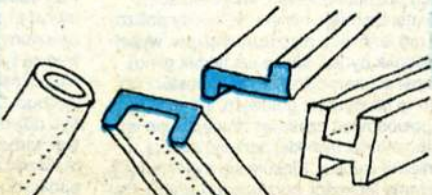
**Pierwszy** producent wykonuje tylko odlewy metalowe w piaskowych formach. Musi przemyśleć drogę płynięcia metalu w formie, pamiętać o zbieżnościach odlewniczych i promieniach (na ostrych krawędziach nie utrzyma się piasek), o sposobie umieszczenia — jeśli to konieczne — rdzenia, o „piaskowej”, chropowatej powierzchni, jaką otrzyma.

**Drugi** producent tłoczy i zgrzewa blachę, musi więc pamiętać, że blacha to nie guma, a im głębsze tłoczenie, tym więcej braków, zmarszczek, pęknięć, więcej operacji.



wyższe zużycie energii (dlatego współczesne samochody podobne są do kartonowych pudełek).

**Trzeci** producent dysponuje elementami „prefabrykowanymi”, metalowymi rurkami,



prętami i innymi „profilami” — może je spawać. Musi dokładnie zapoznać się z ka-

talogami i zastanowić się, jak ma te profile składać.

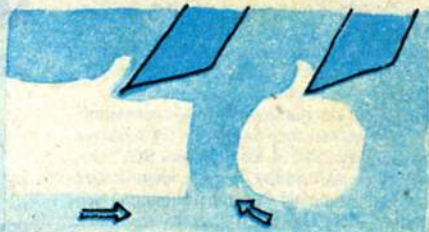
**Czwarty** producent dysponuje polistyrenem i wtryskarkami. Musi skonstruować taką formę, aby zużywać jak najmniej tworzywa, aby się dało utworzyć, aby nie powstawały zapadliny przy dużych skupiskach tworzywa. Wykorzysta zapewne przezroczystość i wielobarwność polistyrenu, jego zdolność do wypełniania formy w sposób niezwykle precyzyjny.



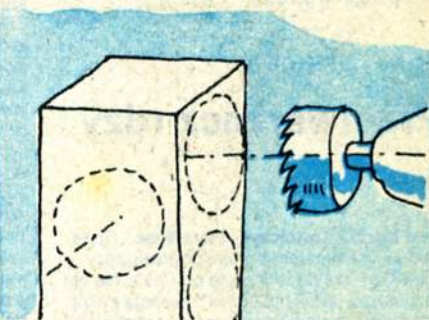
**Piąty** producent lutuje drut  $\varnothing 1$  mm, będzie musiał przygotować przyrządy do gięcia i łączenia drucików tak, aby każdy wyrób nie wyszedł skrzywiony w inną stronę.



**Szesty** producent dostał kłose litego drewna i stosuje obróbkę wiórową — frezowanie, toczenie, wiercenie, cięcie. Musi tak obrabiać te kłose, aby otrzymać dużo produktów, a mało wiórów (a nie odwrotnie), może delektować się geometrycznością kształtów charakterystyczną dla tej metody — tak aby później odbiorcy mogli mówić: ach, jak to pięknie toczone, jak pięknie frezowane!



Zadanie dla wszystkich zakładów jest jedno: mają uruchomić seryjną produkcję uchwytów do pieczonek. Same pieczątki, umieszczone na płytkach 50x100 mm do starczy zamawiający. Spróbuj naszkicować te różne odmiany uchwytów



Spróbuj też, już praktycznie, rozszerzyć temat obróbki wiórowej: w kłocku 50x50x300 mm wykonaj za pomocą wycinkarki do otworów (ćwiczenie wg pomysłu doc. Z. Kaweckiego, PWSSP Wrocław), szereg przecinających się „tuneli”.